

JP 2004-314352 A 2004. 11. 11

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-314352
(P2004-314352A)

(43) 公開日 平成16年11月11日(2004. 11. 11)

(51) Int.CI.⁷
B 41 J 2/21
B 41 J 2/01
B 41 M 5/00
// **C 09 D** 11/00

F 1
B 41 J 3/04
B 41 M 5/00
B 41 J 3/04
B 41 J 3/04
C 09 D 11/00

テーマコード (参考)
2 C 05 6
2 H 08 6
4 J 03 9

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-109188 (P2003-109188)
(22) 出願日 平成15年4月14日 (2003. 4. 14)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100095728
弁理士 上柳 雅喜
(74) 代理人 100107076
弁理士 藤岡 英吉
(74) 代理人 100107261
弁理士 須澤 修
(72) 発明者 竹本 清彦
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
片岡 修一
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

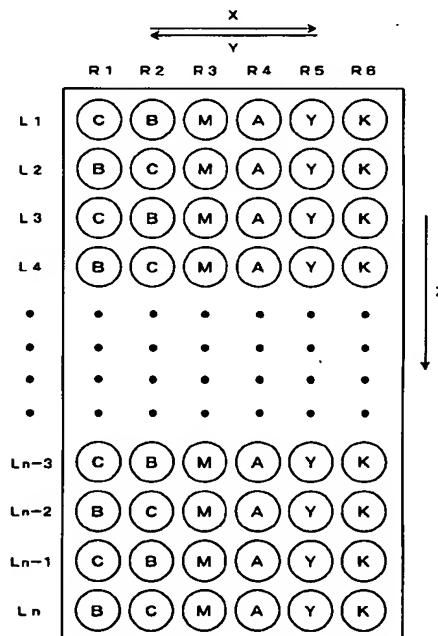
(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド及びそれを用いる記録方法

(57) 【要約】

【課題】 広い色再現範囲、高彩度及び高光沢感で、メタメリズムが低減され、光沢ムラが解消した高画質印刷物を提供可能なインクジェット式記録ヘッド及びそれを用いる記録方法を提供する。

【解決手段】 記録ヘッドは、イエロー、マゼンタ及びシアンの各インク、色相角約0～80°のインク(A)、及び色相角約260～330°のインク(B)を備えるインクセット用であり、(1)複数ノズル開口を備えたノズル列を少なくとも5列備え、(2)少なくとも2つのノズル列が、シアンインクノズル開口とインク(B)ノズル開口とを交互に備え、(3)シアンインク及びインク(B)のノズル開口を交互に備える第1ノズル列においてシアンインクノズル開口の配置位置と、シアンインク及びインク(B)のノズル開口を備える第2ノズル列において前記インク(B)ノズル開口の配置位置とが、副走査方向で一致する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が約 80 ~ 約 110° の範囲であるイエローインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 330 ~ 約 360° の範囲であるマゼンタインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 230 ~ 約 260° の範囲であるシアンインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 0 ~ 約 80° の範囲であるインク (A)、及び該色相角 $\angle H^\circ$ が約 260 ~ 約 330° の範囲であるインク (B) を備えるインクセット用のインクジェット式記録ヘッドであって、

(1) 前記ヘッドの副走査方向に複数のノズル開口を列状に配置して形成されたノズル列を、前記ヘッドの主走査方向に相互に平行に、前記インクセットを構成する少なくとも 5 種のインクの数に応じて少なくとも 5 列備えること、
10

(2) その 5 列のノズル列の内の少なくとも 2 つのノズル列が、それぞれ、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であること、及び

(3) 前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 1 のノズル列 (C/B) において前記シアンインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 2 のノズル列 (B/C) において前記インク (B) 吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの副走査方向において一致する
20

ことを特徴とする、前記のインクジェット式記録ヘッド

〔前記色相角 ($\angle H^\circ$) は、 $\angle H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 180$ ($a^* < 0$ の場合)、又は $\angle H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 360$ ($a^* > 0$ の場合) により求められ、 a^* 及び b^* は、CIE LAB 色空間において定義される知覚色度指数を表す。〕。

【請求項 2】

(1) ノズル列の内の更に少なくとも 2 つのノズル列が、それぞれ、前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク (A) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、

(2) 前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク (A) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 1 のノズル列 (M/A) において前記マゼンタインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク (A) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 2 のノズル列 (A/M) において前記インク (A) 吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの副走査方向において一致する、請求項 1 に記載のインクジェット式記録ヘッド。
30

【請求項 3】

(1) 前記インクセットが更にブラックインクを含み、

(2) 前記ヘッドがブラックインク用のノズル列を更に含み、

(3) ノズル列の内の更に少なくとも 2 つのノズル列が、それぞれ、前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、
40

(4) 前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 1 のノズル列 (Y/K) において前記イエローインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 2 のノズル列 (K/Y) において前記ブラックインク吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの副走査方向において一致する、請求項 1 又は 2 に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 4】

前記インクセットの各インクに含有される色材が顔料である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。
50

【請求項 5】

前記インク（A）に含有される顔料が、C. I. ピグメントオレンジ5、C. I. ピグメントオレンジ43、C. I. ピグメントオレンジ62、C. I. ピグメントレッド17、C. I. ピグメントレッド49:2、C. I. ピグメントレッド112、C. I. ピグメントレッド177、C. I. ピグメントレッド178、C. I. ピグメントレッド188、C. I. ピグメントレッド255、及びC. I. ピグメントレッド264からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である、請求項4に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項 6】

前記インク（B）に含有される前記顔料が、C. I. ピグメントブルー60、C. I. ピグメントバイオレット3、C. I. ピグメントバイオレット19、C. I. ピグメントバイオレット23、C. I. ピグメントバイオレット32、C. I. ピグメントバイオレット36、及びC. I. ピグメントバイオレット38からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である、請求項4又は5に記載のインクジェット式記録ヘッド。 10

【請求項 7】

前記イエローインクに含有される前記顔料が、C. I. ピグメントイエロー1、C. I. ピグメントイエロー2、C. I. ピグメントイエロー3、C. I. ピグメントイエロー12、C. I. ピグメントイエロー13、C. I. ピグメントイエロー14、C. I. ピグメントイエロー16、C. I. ピグメントイエロー17、C. I. ピグメントイエロー73、C. I. ピグメントイエロー74、C. I. ピグメントイエロー75、C. I. ピグメントイエロー83、C. I. ピグメントイエロー93、C. I. ピグメントイエロー95、C. I. ピグメントイエロー97、C. I. ピグメントイエロー98、C. I. ピグメントイエロー109、C. I. ピグメントイエロー110、C. I. ピグメントイエロー114、C. I. ピグメントイエロー128、C. I. ピグメントイエロー129、C. I. ピグメントイエロー138、C. I. ピグメントイエロー139、C. I. ピグメントイエロー150、C. I. ピグメントイエロー151、C. I. ピグメントイエロー154、C. I. ピグメントイエロー155、C. I. ピグメントイエロー180、及びC. I. ピグメントイエロー185からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である、請求項4～6のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。 20

【請求項 8】

前記マゼンタインクに含有される前記顔料が、C. I. ピグメントレッド5、C. I. ピグメントレッド7、C. I. ピグメントレッド12、C. I. ピグメントレッド48（C a）、C. I. ピグメントレッド48（M n）、C. I. ピグメントレッド57（C a）、C. I. ピグメントレッド57:1、C. I. ピグメントレッド112、C. I. ピグメントレッド122、C. I. ピグメントレッド123、C. I. ピグメントレッド168、C. I. ピグメントレッド184、C. I. ピグメントレッド202、及びC. I. ピグメントバイオレット19からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である、請求項4～7のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。 30

【請求項 9】

前記シアンインクに含有される前記顔料が、C. I. ピグメントブルー1、C. I. ピグメントブルー2、C. I. ピグメントブルー3、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントブルー15:4、C. I. ピグメントブルー15:34、C. I. ピグメントブルー16、C. I. ピグメントブルー22、C. I. ピグメントブルー60、C. I. バットブルー4、及びC. I. バットブルー60からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である、請求項4～8のいずれか一項に記載のインクジェット式記録ヘッド。 40

【請求項 10】

前記イエローインク、前記マゼンタインク及び前記シアンインクそれぞれにおける前記顔料の含有量が0.1～3重量%であり、前記インク（A）及び前記インク（B）それぞれにおける前記顔料の含有量が2～6重量%である、請求項4～9のいずれか一項に記載の 50

インクジェット式記録ヘッド。

【請求項 1 1】

少なくとも、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が約 80 ~ 約 110° の範囲であるイエローインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 330 ~ 約 360° の範囲であるマゼンタインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 230 ~ 約 260° であるシアンインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 0 ~ 約 80° の範囲であるインク (A)、及び該色相角 $\angle H^\circ$ が約 260 ~ 約 330° の範囲であるインク (B) を備えるインクセットを用いて、記録媒体上にインクジェット記録を実施する際に、
10

(1) インクジェット式記録ヘッドの副走査方向に複数のノズル開口を列状に配置して形成されたノズル列を、前記ヘッドの主走査方向に相互に平行に、前記インクセットを構成する少なくとも 5 種のインクの数に応じて少なくとも 5 列備え、
10

(2) その 5 列のノズル列の内の少なくとも 2 つのノズル列が、それぞれ、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、そして
15

(3) 前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 1 のノズル列 (C / B) において前記シアンインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 2 のノズル列 (B / C) において前記インク (B) 吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの主走査方向において一致するインクジェット式記録ヘッドを用いることを特徴とする、インク
20
ジェット記録方法

〔前記色相角 ($\angle H^\circ$) は、 $\angle H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 180$ ($a^* < 0$ の場合)、又は $\angle H^\circ = \tan^{-1} (b^* / a^*) + 360$ ($a^* > 0$ の場合) により求められ、 a^* 及び b^* は、CIE LAB 色空間において定義される知覚色度指数を表す。〕。
25

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも 5 色の特定インクを含むインクセットを用いるインクジェット記録に使用するインクジェット式記録ヘッド、及びそのヘッドを用いる記録方法に関する。前記の 5 色の特定インクとは、イエローインク、マゼンタインク、及びシアンインクの 3 原色インクに加え、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 ($\angle H^\circ$) が特定の範囲にある 2 種の顔料インクであり、本発明のインクジェット式記録ヘッドを用いると、色再現範囲が広く、彩度が高く、メタメリズムの低減された高画質の印刷物が提供されるだけでなく、光沢ムラが目立たない高画質の印刷物を得ることができる。
30

【0002】

【従来の技術】

顔料インクは、一般に、染料インクに比して印刷物の画像堅牢性に優れており、サインやディスプレイ市場向けのワイドフォーマットのカラーインクジェット記録用インク等、その特性を活かした種々の用途において使用されている。このカラーインクジェット記録においては、通常、減法混色の 3 原色であるイエロー (Y)、マゼンタ (M) 及びシアン (C) の 3 色の顔料インクを備えた 3 色インクセット、あるいはこれにブラック (K) を加えた 4 色インクセットを用いて種々の色相を表現することが行われている。
40

【0003】

しかし、前記 3 色又は 4 色インクセットは、色再現範囲が狭く、2 次色以上の印刷部分 (混色部分) の彩度が低下する等の問題があり、銀塩写真等に匹敵する高画質の印刷物を提供し得るレベルには到っていない。

また、彩度の低下の問題に対しては、これを高めるべく、YMC の各色インクの顔料濃度を増加する方法や、YMC の各色インクの記録媒体への打ち込み量を増加する方法等が採られてきたが、いずれの方法も光沢感の低下を招き、記録媒体として光沢紙を用いても写真調の風合いが得られないという欠点があった。また、3 原色 (YMC) インクだけで彩
50

度を効率的に広げるためには、減法混色に適した理想的な分光特性を持つたYMCインク用の顔料種を選択しなければならず、更に耐光性等に優れた顔料種となるとその数は限られており、このような限られた顔料種の中で、上記のように顔料濃度の増加により彩度を高めようとしても、3原色の色相変化や、インクジェットプリンタのノズルの目詰まり等を起こすおそれがあり、効率的ではない。

【0004】

また、色再現範囲の広い顔料インクセットとして、特開2000-351928号公報（特許文献1）には、YMCの3色の顔料インクに加えて、それぞれ特定の顔料を含有するオレンジ、グリーン及びバイオレットのうちの少なくとも1色を備えたカラープリント用カラーインクジェットインクセットが開示されているが、このインクセットは、彩度の再現範囲が十分に広いとは言えず、光沢感の低下を招かずに彩度を高めることは出来なかつた。また、WO99/05230号公報（特許文献2）には、YMCKの4色の顔料インクに加えてオレンジ及びグリーンの2色の特色顔料インクを備えたインクセットが開示されているが、このインクセットは、パステル調の色のような明度が高く、彩度の低い色の再現性には優れるものの、それ以外の色に関しては、前記インクセットと同様に、彩度の再現範囲が不十分で、光沢感の低下を招かずに彩度を高めることは出来なかつた。

10

【0005】

このように、従来の顔料インクセットは、光沢感の低下を招くことなく、色再現範囲が広く彩度が高い高画質の印刷物を提供することは出来なかつた。

20

また、従来の顔料インクセットを用いてインクジェット記録された印刷物は、照明する光源が変わると色相が変化する現象、いわゆるメタメリズムを起こすという問題があつた。このメタメリズムは、特にYMCの3色のインクにより形成されたコンポジットブラックやグレー系の色相部分で顕著に見られ、画質低下の一因となつてゐる。

20

【0006】

これらの欠点を解消する目的で、WO02/100959（特許文献3）には、イエローインク、マゼンタインク、及びシアンインクの3原色インクに加えて、記録媒体上でのCIELAB色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が特定の範囲にある2種の顔料インク〔すなわち、イエローとマゼンタとの間に極大吸収波長を有するインク（A）、及びマゼンタとシアンとの間に極大吸収波長を有するインク（B）〕の少なくとも5色のインクを含むインクセットが提案されている。このインクセットによれば、色再現範囲が広く、彩度が高く、光沢感があり、メタメリズムの低減された高画質の印刷物の提供が可能になる。しかしながら、銀塩写真に匹敵し、更に銀塩写真を凌駕する程度の高画質の印刷物を目指す場合には、前記インク（A）及び前記インク（B）は、いずれも明度が低いため、粒状性の改善が望まれていた。

30

【0007】

【特許文献1】

特開2000-351928号公報

【特許文献2】

WO99/05230号公報

【特許文献3】

WO02/100959号公報

40

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは、前記WO02/100959号公報（特許文献3）に記載のインクセットを用いるインクジェット記録方法において、わずかではあるが光沢ムラが発生する場合のあることを見出した。このような光沢ムラも、銀塩写真に匹敵する高画質印刷物をインクジェット記録方法によって実現するためには、改善が必要である。

本発明者は、前記の光沢ムラ発生についての研究から、プリンタヘッドを主走査方向（プリンタキャリッジによる往復運動方向：給紙方向と直交する方向）での往方向及び復方向の両方向でそれぞれ印刷を行うと、前記の光沢ムラが現れる場合があることを突きとめ、

50

更にその光沢ムラの解消手段を鋭意検討したところ、プリンタヘッドのノズル列に含まれるノズル開口から吐出するインクの種類を調整することによって効果的に解消可能であることを見出した。

本発明は、こうした知見に基づくものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

従って、本発明は、少なくとも、記録媒体上でのCIE LAB色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が約80～約110°の範囲であるイエローインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約330～約360°の範囲であるマゼンタインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約230～約260°の範囲であるシアンインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約0～約80°の範囲であるインク(A)、及び該色相角 $\angle H^\circ$ が約260～約330°の範囲であるインク(B)を備えるインクセット用のインクジェット式記録ヘッドであつて、

10

(1) 前記ヘッドの副走査方向に複数のノズル開口を列状に配置して形成されたノズル列を、前記ヘッドの主走査方向に相互に平行に、前記インクセットを構成する少なくとも5種のインクの数に応じて少なくとも5列備えること、

(2) その5列のノズル列の内の少なくとも2つのノズル列が、それぞれ、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク(B)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であること、及び

(3) 前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク(B)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第1のノズル列(C/B)において前記シアンインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク(B)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第2のノズル列(B/C)において前記インク(B)吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの副走査方向において一致する

20

ことを特徴とする、前記のインクジェット式記録ヘッド〔前記色相角($\angle H^\circ$)は、 $\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) + 180$ ($a^* < 0$ の場合)、又は $\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*) + 360$ ($a^* > 0$ の場合)により求められ、 a^* 及び b^* は、CIE LAB色空間において定義される知覚色度指数を表す。〕に関する。

【0010】

本発明の好ましい態様によれば、(1)ノズル列の内の更に少なくとも2つのノズル列が、それぞれ、前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク(A)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、

30

(2) 前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク(A)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第1のノズル列(M/A)において前記マゼンタインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記マゼンタインクを吐出するノズル開口と前記インク(A)を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第2のノズル列(A/M)において前記インク(A)吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの副走査方向において一致する。

【0011】

本発明の更に好ましい態様によれば、(1)前記インクセットが更にブラックインクを含み、

40

(2) 前記ヘッドがブラックインク用のノズル列を更に含み、

(3) ノズル列の内の更に少なくとも2つのノズル列が、それぞれ、前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、

(4) 前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第1のノズル列(Y/K)において前記イエローインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記イエローインクを吐出するノズル開口と前記ブラックインクを吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第2のノズル列(K/Y)において前記ブラックインク吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記

50

ヘッドの副走査方向において一致する。

【0012】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記インクセットの各インクに含有される色材が顔料である。

本発明の別の好ましい態様によれば、前記インク(A)に含有される顔料が、C.I.ピグメントオレンジ5、C.I.ピグメントオレンジ43、C.I.ピグメントオレンジ62、C.I.ピグメントレッド17、C.I.ピグメントレッド49:2、C.I.ピグメントレッド112、C.I.ピグメントレッド177、C.I.ピグメントレッド178、C.I.ピグメントレッド188、C.I.ピグメントレッド255、及びC.I.ピグメントレッド264からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である。

10

【0013】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記インク(B)に含有される前記顔料が、C.I.ピグメントブルー60、C.I.ピグメントバイオレット3、C.I.ピグメントバイオレット19、C.I.ピグメントバイオレット23、C.I.ピグメントバイオレット32、C.I.ピグメントバイオレット36、及びC.I.ピグメントバイオレット38からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である。

【0014】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記イエローアイントに含有される前記顔料が、C.I.ピグメントイエロー1、C.I.ピグメントイエロー2、C.I.ピグメントイエロー3、C.I.ピグメントイエロー12、C.I.ピグメントイエロー13、C.I.ピグメントイエロー14、C.I.ピグメントイエロー16、C.I.ピグメントイエロー17、C.I.ピグメントイエロー73、C.I.ピグメントイエロー74、C.I.ピグメントイエロー75、C.I.ピグメントイエロー83、C.I.ピグメントイエロー93、C.I.ピグメントイエロー95、C.I.ピグメントイエロー97、C.I.ピグメントイエロー98、C.I.ピグメントイエロー109、C.I.ピグメントイエロー110、C.I.ピグメントイエロー114、C.I.ピグメントイエロー128、C.I.ピグメントイエロー129、C.I.ピグメントイエロー138、C.I.ピグメントイエロー139、C.I.ピグメントイエロー150、C.I.ピグメントイエロー151、C.I.ピグメントイエロー154、C.I.ピグメントイエロー155、C.I.ピグメントイエロー180、及びC.I.ピグメントイエロー185からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である。

20

【0015】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記マゼンタインクに含有される前記顔料が、C.I.ピグメントレッド5、C.I.ピグメントレッド7、C.I.ピグメントレッド12、C.I.ピグメントレッド48(Ca)、C.I.ピグメントレッド48(Mn)、C.I.ピグメントレッド57(Ca)、C.I.ピグメントレッド57:1、C.I.ピグメントレッド112、C.I.ピグメントレッド122、C.I.ピグメントレッド123、C.I.ピグメントレッド168、C.I.ピグメントレッド184、C.I.ピグメントレッド202、及びC.I.ピグメントバイオレット19からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である。

30

【0016】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記シアンインクに含有される前記顔料が、C.I.ピグメントブルー1、C.I.ピグメントブルー2、C.I.ピグメントブルー3、C.I.ピグメントブルー15:3、C.I.ピグメントブルー15:4、C.I.ピグメントブルー15:34、C.I.ピグメントブルー16、C.I.ピグメントブルー22、C.I.ピグメントブルー60、C.I.バットブルー4、及びC.I.バットブルー60からなる群から選ばれる1種又は2種以上の顔料である。

40

【0017】

本発明の別の好ましい態様によれば、前記イエローアイント、前記マゼンタインク及び前記シアンインクそれぞれにおける前記顔料の含有量が0.1~3重量%であり、前記インク

50

(A) 及び前記インク (B) それぞれにおける前記顔料の含有量が 2 ~ 6 重量%である。

【0018】

また、本発明は、少なくとも、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が約 80 ~ 約 110° の範囲であるイエローインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 330 ~ 約 360° の範囲であるマゼンタインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 230 ~ 約 260° であるシアンインク、該色相角 $\angle H^\circ$ が約 0 ~ 約 80° の範囲であるインク (A)、及び該色相角 $\angle H^\circ$ が約 260 ~ 約 330° の範囲であるインク (B) を備えるインクセットを用いて、記録媒体上にインクジェット記録を実施する際に、

(1) インクジェット式記録ヘッドの副走査方向に複数のノズル開口を列状に配置して形成されたノズル列を、前記ヘッドの主走査方向に相互に平行に、前記インクセットを構成する少なくとも 5 種のインクの数に応じて少なくとも 5 列備え、
10

(2) その 5 列のノズル列の内の少なくとも 2 つのノズル列が、それぞれ、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備えるノズル列であり、そして

(3) 前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 1 のノズル列 (C/B) において前記シアンインク吐出ノズル開口が配置されている位置と、前記シアンインクを吐出するノズル開口と前記インク (B) を吐出するノズル開口とを副走査方向に交互に備える第 2 のノズル列 (B/C) において前記インク (B) 吐出ノズル開口が配置されている位置とが、前記ヘッドの主走査方向において一致するインクジェット式記録ヘッドを用いることを特徴とする、インクジェット記録方法〔前記色相角 ($\angle H^\circ$) は、 $\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^* / a^*) + 180$ ($a^* < 0$ の場合)、又は $\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^* / a^*) + 360$ ($a^* > 0$ の場合) により求められ、 a^* 及び b^* は、CIE LAB 色空間において定義される知覚色度指数を表す。〕にも関する。
20

【0019】

【発明の実施の形態】

最初に、本発明で用いるインクセットについて、その好ましい実施形態に沿って説明する。
。

本発明で用いるインクセットは、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクの 3 色のインクと、前記インク (A) 及び前記インク (B) の 2 色の特色インクとを少なくとも含み、いずれのインクも顔料インクであることが好ましいが、色材は顔料に限定されるものではない。
30

【0020】

前記特色インクの一つであるインク (A) は、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が約 0 ~ 約 80° の範囲であるインクであることが好ましい。色相角 $\angle H^\circ$ は、 $a^* < 0$ の場合は、計算式 (3) :

$$\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^* / a^*) + 180 \quad (3)$$

により求められ、 $a^* > 0$ の場合には、計算式 (4) :

$$\angle H^\circ = \tan^{-1}(b^* / a^*) + 360 \quad (4)$$

により求められる。 a^* 及び b^* は、CIE LAB 色空間において定義される知覚色度指数を表す。
40

【0021】

前記特色インクの他の一つであるインク (B) は、記録媒体上での CIE LAB 色空間において定義される色相角 $\angle H^\circ$ が、約 260 ~ 約 330° の範囲であるインクであることが好ましい。

【0022】

本発明で用いるインクセットに含まれるイエローインク、マゼンタインク及びシアンインクの 3 色のインクとしては、この種の通常のインクセットにおいて通常用いられている減法混色の 3 原色のインクを用いることができる。

【0023】

前記イエローインクの色相角 $\angle H^\circ$ は約80～約110°であり、前記マゼンタインクの色相角 $\angle H^\circ$ は約330～約360°であり、前記シアンインクの色相角 $\angle H^\circ$ は約230～約260°である。

【0024】

本発明によるインクジェット式記録ヘッドは、前記インクセットを構成する少なくとも5種のインクを吐出する必要があるので、少なくとも5列のノズル列を含む。前記インクセットが、例えば、ブラックインクを含み、6種類のインクから構成される場合には、6列のノズル列が必要になる。同様に、7種類又はそれ以上のインクから構成される場合には、それに応じて、7列又はそれ以上のノズル列が必要になる。

【0025】

前記インクセットが前記の5種のインクとブラックインクとの6種から構成される場合のインクジェット式記録ヘッドにおけるノズル列を、従来技術と同様に配置した具体的な様子を図1に模式的に示す。図1において、矢印X及びYは、主走査方向（すなわち、プリンタキャリッジによる往復運動方向）であり、矢印Zは副走査方向（すなわち、給紙方向）である。前記インクセットを構成する6種のインクに応じて設けられる6列のノズル列R1, R2, R3, R4, R5, R6は、例えば、それぞれ、シアンインク〔図1のC:図2～図4のCも同様〕、インク(B)〔図1のB:図2～図4のBも同様〕、マゼンタインク〔図1のM:図2～図4のMも同様〕、インク(A)〔図1のA:図2～図4のAも同様〕、イエローインク〔図1のY:図2～図4のYも同様〕、及びブラックインク〔図1のK:図2～図4のKも同様〕を吐出する。

10

20

【0026】

各インク列は、それぞれ、ヘッドの副走査方向に複数のノズル開口を列状に含んで形成される。例えば、図1に示すように、n個のノズル開口L1, L2, L3, L4ないしLn-3, Ln-2, Ln-1, Lnを含む。例えば、ノズル列R1においては、全てのノズル開口L1, L2, L3, L4ないしLn-3, Ln-2, Ln-1, Lnからシアンインクが吐出され、ノズル列R2においては、全てのノズル開口L1, L2, L3, L4ないしLn-3, Ln-2, Ln-1, Lnからインク(B)が吐出される。なお、図1に示すインクジェット式記録ヘッドにおいて、6列のノズル列R1, R2, R3, R4, R5, R6に割り当てるインクの順序は、図1に示す態様に限定されるものではなく、任意のランダムな順序に配置することができる。例えば、マゼンタインク、シアンインク、ブラックインク、インク(A)、イエローインク、及びインク(B)の順序でもよい。

30

【0027】

図1に示すように配置されたインクジェット式記録ヘッドを用いて、主走査方向（矢印X及びYの方向）の往復運動、すなわち、往運動（矢印Xの方向）及び復運動（矢印Yの方向）の両方において、それぞれインクを吐出させる印刷を行うと、前記の通り、光沢ムラが現れる場合があることを本発明者は見出した。

【0028】

そこで、本発明者は、シアンインクとインク(B)について、図1に示すように、ノズル列R1をシアンインク専用とし、ノズル列R2をインク(B)専用とする代わりに、図2に示すように、ノズル列R1及びノズル列R2を2列1組として、それら2列1組のノズル列R1及びノズル列R2から、シアンインク〔図2のC〕とインク(B)〔図2のB〕とを交互に吐出する配置に変更してみたところ、前記の光沢ムラの発生を解消することができることを見出した。

40

【0029】

この場合、図2に示すように、1段目のノズル開口L1において、ノズル列R1の1段目ノズル開口L1からはシアンインク〔図2のC〕が吐出され、ノズル列R2の1段目ノズル開口L1からはインク(B)〔図2のB〕が吐出される。続いて、2段目のノズル開口L2においては、インクの種類が代わり、ノズル列R1の2段目ノズル開口L2からは、逆にインク(B)が吐出され、ノズル列R2の2段目ノズル開口L2からはシアンインクが吐出される。更に、3段目のノズル開口L3では、1段目のノズル開口L1と同様に、

50

ノズル列 R 1 の 3 段目ノズル開口 L 3 からはシアニンクが吐出され、ノズル列 R 2 の 3 段目ノズル開口 L 3 からはインク (B) が吐出される。こうして、それぞれのノズル列 R 1, R 2 で、n 段目ノズル開口 L n まで、交互にシアニンクのノズル開口 [図 2 の C] と、インク (B) のノズル開口 [図 2 の B] とが順に配置される。

【0030】

更に、本発明者は、シアニンク及びインク (B) での変更に加えて、マゼンタインク及びインク (A) についても、図 2 に示すような配置から変更して、すなわち、ノズル列 R 3 をマゼンタインク (M) 専用とし、ノズル列 R 4 をインク (A) 専用とする配置から変更して、図 3 に示すように、ノズル列 R 3 及びノズル列 R 4 から、マゼンタインク (M) とインク (A) とを交互に吐出する配置に変更してみたところ、前記の光沢ムラの発生を更に良好に解消することができることを見出した。10

【0031】

更にまた、本発明者は、シアニンク及びインク (B) での変更並びにマゼンタインク及びインク (A) での変更に加えて、イエローインク及びブラックインクについても、図 4 に示すように、ノズル列 R 5 及びノズル列 R 6 から、イエローインク (Y) とブラックインク (K) とを交互に吐出する配置に変更してみたところ、前記の光沢ムラの発生を更に良好に解消することができることを見出した。

【0032】

なお、前記図 2 ~ 図 4 に示すように、1 列のノズル列から 2 種類のインクを吐出させることのできるインクジェット式記録ヘッドはすでに知られている。例えば、WO 9.8 / 22 288 号公報には、1 列のノズル列に複数のノズル開口を千鳥状に配置したヘッドが記載されており、特開 2001-191524 号公報及び特開 2002-113852 号公報には、複数のノズル開口を千鳥状に配置した前記ヘッドを利用する技術が開示されている。従って、本発明においても、これら公報に記載のヘッドを用いて、1 列のノズル列から 2 種類のインクを吐出させることができる。20

【0033】

本発明において、図 2 に示すように 2 種のインクを 2 列の別々のノズル列から交互に吐出させる場合には、それら 2 列のノズル列が図 2 に示すように相互に隣接して配置されている必要はなく、相互に離間して配置することができる。また、それら 2 列のノズル列の一方が図 2 に示すようにノズル列の端部に配置されている必要もなく、ノズル列の中央に配置することもできる。例えば、ノズル列 R 1 とノズル列 R 3 との組み合わせ、ノズル列 R 3 とノズル列 R 6 との組み合わせ、あるいはノズル列 R 2 とノズル列 R 5 との組み合わせから、それぞれシアニンクとインク (B) とを吐出させることができる。30

【0034】

本発明において、図 3 に示すように 2 列 1 組の別々のノズル列（計 4 列）から 4 種のインクを交互に吐出させる場合には、図 3 に示すように、シアニンクとインク (B) との組み合わせ及びマゼンタインクとインク (A) との組み合わせに代えて、例えば、シアニンクとインク (A) との組み合わせ及びマゼンタインクとインク (B) との組み合わせを採用し、ノズル列 R 1 とノズル列 R 2 からシアニンクとインク (A) とを吐出させ、ノズル列 R 3 とノズル列 R 4 からマゼンタインクとインク (B) とを吐出させることができる。同様に、ノズル列 R 1 とノズル列 R 2 からシアニンクとマゼンタインクとを吐出させ、ノズル列 R 3 とノズル列 R 4 からインク (A) とインク (B) とを吐出させることもできる。40

【0035】

同様に、図 4 に示すように 2 列 1 組の別々のノズル列（計 6 列）から 6 種のインクを交互に吐出させる場合には、図 4 に示す組み合わせに代えて、例えば、ノズル列 R 1 とノズル列 R 2 からシアニンクとインク (A) とを吐出させ、ノズル列 R 3 とノズル列 R 4 からマゼンタインクとインク (B) とを吐出させ、ノズル列 R 5 とノズル列 R 6 からイエローインクとブラックインクとを吐出させることができる。同様に、ノズル列 R 1 とノズル列 R 2 からシアニンクとマゼンタインクとを吐出させ、ノズル列 R 3 とノズル列 R 4 から50

インク（A）とイエローインクとを吐出させ、ノズル列R5とノズル列R6からインク（B）とブラックインクとを吐出させることができる。

【0036】

なお、図3に示すように2列1組の別々のノズル列（計4列）から4種のインクを交互に吐出させる場合や、図4に示すように2列1組の別々のノズル列（計6列）から6種のインクを交互に吐出させる場合にも、シアンインクとインク（B）との2列1組の組み合わせ、及びマゼンタインクとインク（A）との2列1組の組み合わせ、更には、イエローインクとブラックインクとの2列1組の組み合わせを、それぞれ相互に隣接するノズル列から吐出させる必要はなく、相互に離れたノズル列から吐出させることができる。

【0037】

本発明者が見出したところによれば、プリンタヘッドを主走査方向（プリンタキャリッジによる往復運動方向）に移動させてインクを吐出する際に、往方向及び復方向の両方向でそれぞれインク吐出を行う場合に発生する光沢ムラを解消することができる。また、その場合の印刷方式は、プログレシブ記録方式又はインターレース記録方式のいずれでもよく、本発明の効果は、プログレシブ記録方式及びインターレース記録方式の両方で顕著に現れる。

10

【0038】

プログレシブ記録方式の原理を図5に模式的に示す。図5は、4つのノズル開口（L1, L2, L3, L4）からなるノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドHを使用して、記録媒体上に、上から順に画像を形成する場合を示す。図5では、インクジェット式記録ヘッドをプログレシブ記録方式によって副走査方向へ移動した場合の、記録媒体上でのインクの印字位置を示すことが目的であるので、各ヘッドのノズル列を1列のみで示す。

20

【0039】

さて、最初の主走査（S1）では、ヘッドHを位置H1で矢印Xの方向にキャリッジで移動させながらインクの吐出を行うと、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1a, L2a, L3a, L4aでインクが吐出され、記録媒体上ではドット列Pに示すようにドットL1a, L2a, L3a, L4aが印字される。続いて、給紙手段によって記録媒体を4ピッチの距離だけ移動させると、ヘッドHは、第2の主走査（S2）のヘッド位置H2に移動する。この位置H2で、ヘッドHを矢印Yの方向に移動させながらインクの吐出を行うと、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1b, L2b, L3b, L4bでインクが吐出され、記録媒体上ではドット列PにおいてドットL1b, L2b, L3b, L4bが印字される。

30

【0040】

更に、同様に、給紙手段によって記録媒体を4ピッチの距離だけ移動させ、ヘッドHを第3の主走査（S3）のヘッド位置H3に移動させてからヘッドHを矢印Xの方向に走査させると、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1c, L2c, L3c, L4cでインクが吐出され、記録媒体上では、ドット列PにおいてドットL1c, L2c, L3c, L4cが印字される。以下同様に、記録媒体とヘッドHを移動させると、記録媒体の上部から下部の方向に画像が順に形成される。

40

【0041】

次に、インターレース記録方式の原理を図6に模式的に示す。図6は、一例として4つのノズル開口（L1, L2, L3, L4）が1/120インチ間隔で配置されたノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドHを使用して、解像度360dpiで印刷する場合を示す。図6では、インクジェット式記録ヘッドをインターレース記録方式によって副走査方向へ移動した場合の、記録媒体上でのインクの印字位置を示すことが目的であるので、各ヘッドのノズル列を1列のみで示し、ノズル不在部を破線の丸Vで示している。

【0042】

さて、最初の主走査（S1）では、ヘッドHを位置H1で矢印Xの方向にキャリッジで移動させながらインクの吐出を行うと、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1a, L2a, L3a, L4aでインクが吐出され、記録媒体上ではドッ

50

ト列Pに示すようにドットL1a, L2a, L3a, L4aが印字される（なお、後述するように、実際の印字では、ノズル開口L1, L2からはインクを吐出させない）。続いて、給紙手段によって記録媒体を4/360インチだけ移動させると、ヘッドHは、第2の主走査(S2)のヘッド位置H2に移動する。この位置H2で、ヘッドHを矢印Yの方向に移動させながらインクの吐出を行うと、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1b, L2b, L3b, L4bでインクが吐出され、記録媒体上ではドット列PにおいてドットL1b, L2b, L3b, L4bが印字される（実際の印字では、ノズル開口L1からはインクを吐出させない）。

【0043】

更に、同様に、給紙手段によって記録媒体を4/360インチだけ移動させ、ヘッドHを第3の主走査(S3)のヘッド位置H3に移動させてからヘッドHを矢印Xの方向に走査させると、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1c, L2c, L3c, L4cでインクが吐出され、記録媒体上では、ドット列PにおいてドットL1c, L2c, L3c, L4c（図示せず）が印字される。更に、給紙手段によって記録媒体を4/360インチだけ移動させ、第4の主走査(S4)のヘッド位置H4に移動させてヘッドHを矢印Yの方向に走査させると、4つのノズル開口L1, L2, L3, L4から、それぞれの位置L1d, L2d, L3d, L4dでインクが吐出され、記録媒体上ではドット列PにおいてドットL1d, L2d, L3d（図示せず），L4d（図示せず）が印字される。なお、図6に示すように、インターレース記録方式では、最初の主走査(S1)及び第2の主走査(S2)において一部のノズル開口からインクを吐出させないので、図6の破線10よりも上方には画像が形成されず、破線10よりも下方の印刷可能領域(W)に画像が形成される。

10

20

30

【0044】

本発明で用いるインクセットに含まれるインクに含有される顔料としては、無機顔料及び有機顔料を使用することができ、それぞれ単独または複数種混合して用いることができる。前記無機顔料としては、例えば、酸化チタン及び酸化鉄の他、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法等の公知の方法によって製造されたカーボンブラックが使用できる。また、前記有機顔料としては、例えば、アゾ顔料（アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料等を含む）、多環式顔料（例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、キノフラロン顔料等）、染料キレート（例えば、塩基性染料型キレート、酸性染料型キレート等）、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラック等が使用できる。具体的には下記顔料が挙げられる。

【0045】

前記インク(A)に含有される顔料としては、C.I.ピグメントオレンジ5, 43及び62並びにC.I.ピグメントレッド17, 49:2, 112, 177, 178, 188, 255及び264からなる群から選ばれる1種又は2種以上を用いることが好ましい。

【0046】

前記インク(B)に含有される顔料としては、C.I.ピグメントブルー60並びにC.I.ピグメントバイオレット3, 19, 23, 32, 36及び38からなる群から選ばれる1種又は2種以上を用いることが好ましい。

40

【0047】

前記イエローインクに含有される顔料としては、例えば、C.I.ピグメントイエロー1, 2, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 73, 74, 75, 83, 93, 95, 97, 98, 109, 110, 114, 128, 129, 138, 139, 150, 151, 154, 155, 180, 185等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。これらのうち、特にC.I.ピグメントイエロー74, 110及び128からなる群から選ばれる1種又は2種以上を用いることが好ましい。

【0048】

前記マゼンタインクに含有される顔料としては、例えば、C.I.ピグメントレッド5,

50

7, 12, 48 (Ca), 48 (Mn), 57 (Ca), 57 : 1, 112, 122, 123, 168, 184, 202; C. I. ピグメントバイオレット19等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。これらのうち、特にC. I. ピグメントレッド122及びC. I. ピグメントバイオレット19からなる群から選ばれる1種又は2種以上を用いることが好ましい。

【0049】

前記シアンインクに含有される顔料としては、例えば、C. I. ピグメントブルー1, 2, 3, 15:3, 15:4, 15:34, 16, 22, 60; C. I. バットブルー4, 60等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。これらのうち、特にC. I. ピグメントブルー15:3及び/又は15:4を用いることが好ましく、とりわけ、C. I. ピグメントブルー15:3を用いることが好ましい。
10

【0050】

前記インク(A)及び(B)それぞれにおける前記各顔料の含有量は、印字濃度とインクジェット記録用インクとしての信頼性とのバランスの観点から、それぞれ、インク全重量に対して、好ましくは2~6重量%、更に好ましくは2~4重量%である。

【0051】

また、前記イエロー、マゼンタ及びシアンの3色のインクにおける前記各顔料の含有量は、光沢度と彩度の観点から、それぞれ、インク全重量に対して、好ましくは0.1~3重量%、更に好ましくは1.5~2重量%である。

【0052】

本発明で用いるインクセットは、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクの3色の前記インクと2色の前記特色インクとを備えるものであるが、必要に応じてブラックインクを更に追加することもできる。ブラックインクに含有される顔料としては、例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャネルブラック等のカーボンブラック(C. I. ピグメントブラック7)類、酸化鉄顔料等の無機顔料；アニリンブラック(C. I. ピグメントブラック1)等の有機顔料等が挙げられる。特にカーボンブラックを用いることが好ましく、好ましいカーボンブラックの例として、三菱化学製のNo. 2300, No. 900, MCF88, No. 33, No. 40, No. 52, MA7, MA8, MA100, No. 2200B等、コロンビア社製のRaven 5750, Raven 5250, Raven 5000, Raven 3500, Raven 1255, Raven 700等、キャボット社製のRegal 400R, Regal 400R, Regal 1660R, Mogul 1, Monarch 700, Monarch 800, Monarch 880, Monarch 900, Monarch 1000, Monarch 1100, Monarch 1300, Monarch 1400等、テグッサ社製のColor Black FW1, Color Black FW2, Color Black FW2V, Color Black FW18, Color Black FW200, Color Black S150, Color Black S160, Color Black S170, Printex 35, Printex U, Printex V, Printex 140U, Special Black 4A, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4等が挙げられる。
30
40

また、前記ブラックインク中における前記顔料の含有量は、好ましくは0.1~4重量%、更に好ましくは1~3重量%である。

【0053】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、顔料の分散安定性を高める観点から、分散剤を含有させることが好ましい。分散剤としては、この種の顔料インクにおけるものと同様のものを特に制限なく用いることができ、例えば、カチオン性分散剤、アニオン性分散剤、ノニオン性分散剤や界面活性剤等が挙げられる。アニオン性分散剤の例としては、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、アクリル酸-アクリロニトリル共重合体、酢

酸ビニルーアクリル酸エステル共重合体、アクリル酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンー α -メチルスチレンーアクリル酸共重合体、スチレンー α -メチルスチレンーアクリル酸ーアクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、ビニルナフタレンーマレイン酸共重合体、酢酸ビニルーエチレン共重合体、酢酸ビニルー脂肪酸ビニルエチレン共重合体、酢酸ビニルーマレイン酸エステル共重合体、酢酸ビニルークロトン酸共重合体、酢酸ビニルーアクリル酸共重合体等が挙げられる。また、アニオン性界面活性剤の例としては、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、ラウリル酸ナトリウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートのアンモニウム塩等が挙げられ、ノニオン性界面活性剤の例としては、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。特に、スチレンー(メタ)アクリル酸共重合体を用いることが好ましい。

10

前記分散剤は、前記インク中において、前記顔料に対して、固形分換算で好ましくは0.1~10重量%、更に好ましくは0.3~6重量%含有される。

【0054】

また、本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、インクの乾燥を防いでインクジエットプリンタのヘッドでの目詰まりを防止する観点から、高沸点有機溶媒を含有させることができる。高沸点有機溶媒としては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、1,2,6-ヘキサントリオール、チオグリコール、ヘキシレングリコール、グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等の多価アルコール類；エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールのアルキルエーテル類；尿素、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン、トリエタノールアミン、糖アルコール等の糖類等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。

20

前記高沸点有機溶媒は、前記インク中、好ましくは0.1~30重量%、更に好ましくは0.5~20重量%含有される。

30

【0055】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、前記顔料の他、必要に応じて、分散剤、高沸点有機溶媒、低沸点有機溶媒、浸透促進剤を含有させ、バランスとして水を含有させる。水は、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水又は超純水を用いることが好ましい。特に、これらの水を、紫外線照射又は過酸化水素添加等により滅菌処理した水は、長期間に亘ってカビやバクテリアの発生が防止されるので好ましい。

40

【0056】

また、本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、インクの乾燥時間を短縮する観点から、低沸点有機溶媒を含有させることができる。低沸点有機溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、n-ブロピルアルコール、iso-ブロプルアルコール、n-ブタノール、sec-ブタノール、tert-ブタノール、iso-ブタノール、n-ペンタノール等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。特に、一価アルコールが好ましい。

【0057】

また、本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、記録媒体への濡れ性を高め

50

て浸透性を高める観点から、浸透促進剤を含有させることができる。浸透促進剤としては、例えは、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、両性界面活性剤等の各種界面活性剤；メタノール、エタノール、iso-ブロピルアルコール等のアルコール類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル等の多価アルコールの低級アルキルエーテル；1, 2-ペンタンジオール、1, 2-ヘキサンジオール等のジオール等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。特に、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル又は1, 2-ヘキサンジオールを用いることが好ましい。

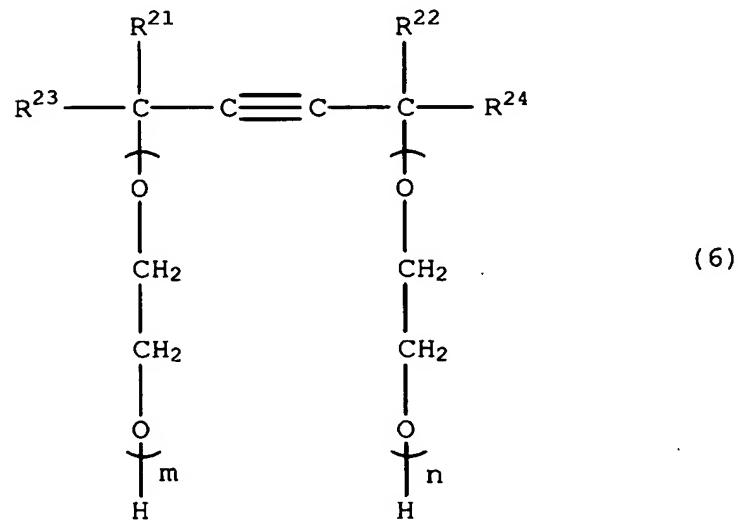
10

前記浸透促進剤は、前記インク中、好ましくは1～20重量%、更に好ましくは1～10重量%含有される。

【0058】

前記浸透促進剤として、一般式(6)：

【化1】



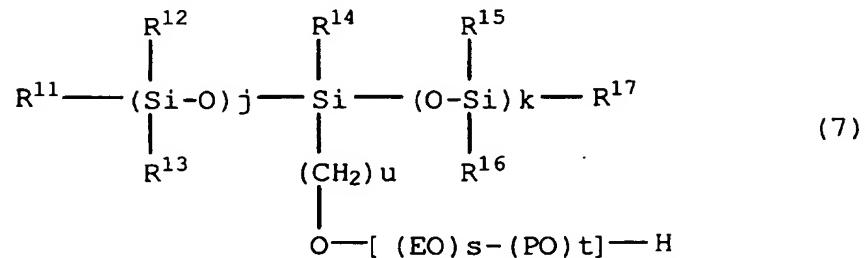
20

30

[式中、 $0 \leq m + n \leq 50$ であり、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、及び R^{24} はそれぞれ独立してアルキル基、好ましくは炭素原子数6以下のアルキル基である]

で表されるアセチレングリコール系化合物や、一般式(7)：

【化2】



40

(式中、 $\text{R}^{11} \sim \text{R}^{17}$ は、独立して、 C_{1-6} アルキル基を表し、 j 及び k は、独立して、1以上の整数を表し、EOはエチレンオキシ基を表し、POはプロピレンオキシ基を表し、 s 及び t は0以上の整数を表すが、但し $s + t$ は1以上の整数を表し、EO及びPOは、[]内においてその順序は問わず、ランダムであってもブロックであってもよい)

で表されるポリシリコン系化合物を用いることもできる。

【0059】

50

該アセチレングリコール系化合物としては、市販されているものを用いることができ、例えば、オルフィンY、サーフィノール82, 440, 465, 485, STG, E1010（いずれも商品名、エア・プロダクツ・アンド・ケミカルズ社製）等が挙げられ、これらの1種又は2種以上が用いられる。特にサーフィノール465を用いることが好ましい。また、該ポリシロキサン系化合物としては、市販品としてBYK347, 348（ビックケミージャパン製）等を用いることができる。該アセチレングリコール系化合物及び／又は該ポリシロキサン系化合物は、前記インク中、好ましくは0.1～5重量%、更に好ましくは0.5～2重量%含有される。

【0060】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクには、更に必要に応じて、水溶性ロジン類等の定着剤、安息香酸ナトリウム等の防黴剤・防腐剤、アロハネート類等の酸化防止剤・紫外線吸収剤、キレート剤、酸素吸収剤、pH調整剤等の添加剤を含有させることができ、これらの1種又は2種以上が用いられる。10

【0061】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクは、従来公知の方法で、各配合成分を分散及び混合することによって調製することができる。例えば、最初に、イオン交換水と、顔料と、分散剤と、有機溶剤と、そして必要に応じて、その他の添加剤成分を適當な分散機（例えば、ボールミル、サンドミル、アトライター、ロールミル、アジデータミル、ヘンシェルミキサー、コロイドミル、超音波モジナイザー、ジェットミル、又はオングミルなど）で混合し、均一な顔料分散液を調製する。次いで、イオン交換水と、有機溶剤と、そして必要に応じて、その他の添加剤成分を常温で充分に攪拌してインク溶媒を調製する。このインク溶媒を適當な攪拌機で攪拌した状態のところに、前記顔料分散液を徐々に滴下して充分に攪拌する。充分に攪拌した後に、目詰まりの原因となる粗大粒子及び異物を除去するために濾過を行って目的のインク組成物を得ることができる。20

また、自己分散型顔料を着色剤として用いる場合には、顔料を表面処理して顔料自体を分散状態とする以外は、前記の操作と同様にしてインク組成物を得ることができる。

【0062】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクの物性も、一般的には、インクジェット記録用インク組成物が有する物性を有する。例えば、表面張力（20℃）は、20～40mN/mであることが好ましく、更に好ましくは、25～35mN/mの範囲である。表面張力が40mN/mを越えると、印字の乾燥性が悪くなり、滲みが発生しやすくなり、良好な印刷画像が得られにくい。また、表面張力が20mN/m未満では、プリンタヘッドのノズル周囲が濡れやすくなるためにインク滴の飛行曲がりが発生する等、吐出安定性に問題が生じ易い。前記表面張力は、通常に用いられる表面張力計によって測定することができる。インクの表面張力は、インクを構成する各成分の種類や組成比などを調整することにより前記範囲内とすることができます。30

【0063】

本発明で用いるインクセットに含まれる各インクの20℃における粘度も、一般的なインクジェット記録用インク組成物が有する粘度と同様であり、好ましくは2～10cps、より好ましくは3～6cpsである。粘度が10cpsを越えると、ヘッドの駆動周波数を上げることができないことがあり、2cps未満になると、吐出が不安定になることがある。40

【0064】

なお、本発明で用いるインクセットに含まれる各インクの浸透性も、一般的なインクジェット記録用インク組成物が有する浸透性と同様であることが好ましい。インクの浸透性は、インクを構成する各成分（特に、前記の各浸透促進剤）の種類や組成比などを調整することにより適切な範囲内とすることができます。

【0065】

本発明によるノズル列の配置によって、光沢ムラの発生が解消される理由は、現在のところ明確ではないが、以下のように推定することもできる。

1020304050

すなわち、インクジェット記録方式において、ノズル開口の配置やインク液滴の飛行方向は、厳密には正確ではなく、インクの着弾位置には若干のズレが生じている。着弾位置のズレは、インク付着層の厚さのバラツキを生み、こうしたバラツキが周期的に発生すると、光沢ムラとなって認識される。本発明によれば、こうしたバラツキが不規則に現れることになり、その結果、光沢ムラが抑制されるものと一応解釈することもできる。しかしながら、本発明者の観察によれば、シアンインクと前記インク（B）との組み合わせに関して、図2に示すような配置を採用する場合に、最も顕著な効果が認められるのであるが、前記の推論によると、この現象を説明することができない。従って、別の機構によって、光沢ムラが抑制されている可能性もある。

【0066】

10

【実施例】

以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。

<比較例1>

(1) インクセット1の調製

以下の表1に記載の6種のインク組成物〔イエロー、マゼンタ、シアン、インク（A）、インク（B）、及びブラック〕からなるインクセット1を調製した。また、各インクは、表1に記載の配合成分から、常法によって調製した。

具体的には、イオン交換水と、顔料と、ステレンーアクリル酸共重合体（分散剤）と、トリエチレングリコールモノブチルエーテル（浸透促進剤）の一部と、トリエタノールアミン（分散剤の中和剤）の一部とをボールミルで混合し、均一な顔料分散液を調製した。次いで、イオン交換水と、有機溶剤と、浸透促進剤と、界面活性剤と、トリエタノールアミンの残部とを常温で充分に攪拌してインク溶媒を調製した。このインク溶媒を攪拌した状態のところに、前記顔料分散液を徐々に滴下して充分に攪拌した。充分に攪拌した後に、目詰まりの原因となる粗大粒子及び異物を除去するために濾過を行って目的のインク組成物を得た。

【0067】

20

【表1】

インクセット1

	イエロー	マゼンタ	シアン	インク (A)	インク (B)	ブラック
C.I. ピグメントイエロー-74	3	2	1.5	3	2	1.5
C.I. ピグメントバイオレット19						
C.I. ピグメントブルー-15:3			1.5			
C.I. ピグメントレッド177				3		
C.I. ピグメントバイオレット23					2	
カーボンブラック						1.5
スチレンーアクリル酸共重合体	1	0.5	0.5	1	1	0.5
AQUACER 593	2	2	2	2	2	2
オルフィンE 1010	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
BYK-347	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
グリセリン	15	18	20	16	17	22
トリエチレングリコールモノブチルエーテル	5	5	5	5	5	5
1, 2-ヘキサンジオール	5	5	5	5	5	5
トリエタノールアミン	1	1	1	1	1	1
エチレンジアミン四酢酸2-ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ベンゾトリアゾール	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
純水	残量	残量	残量	残量	残量	残量

表1において、数値は重量%である。また、表1に記載の配合成分は、以下の通りである。

AQUACER 593：ノニオン性ポリプロピレンエマルジョン（ビック・ケミージャパン社製） 固形分30重量%

30

オルフィンE 1010：アセチレングリコール系界面活性剤（日信化学社製）

BYK-347：ポリシロキサン系界面活性剤（ビック・ケミージャパン社製） なお、表1において、オルフィンE 1010及びBYK-347は界面活性剤であり、トリエチレングリコールモノブチルエーテル及び1, 2-ヘキサンジオールは浸透促進剤である。

【0068】

(2) 印刷手順

1列に48ノズル開口を有し、それらのノズル開口のノズル間隔が120dpi（ドット/インチ）であるノズル列を6列備えたヘッドを搭載したインクジェットプリンタ（PM-870C；セイコーエプソン製）を用い、高光度なインクジェット専用紙であるPM写真用紙（セイコーエプソン社製）に、前記調製例1（1）で調製したインクセット1によって印刷を行った。6種のインクを吐出するノズル配列は、図1に示す通りである。

40

また、印刷は、図6に示すとおりのインターレース方式で行った。1ドット当たりの吐出インク重量を約40ngとし、縦横のインク付着密度を360×360dpiとした。

【0069】

<実施例1>

前記調製例1（1）で調製したインクセット1を用いるが、ヘッドのインク流路を改造して、図2に示すように、ノズル列R1及びR2からシアンインク及びインク（B）を交互に吐出させて印刷試験を行った。

【0070】

<実施例2>

50

前記調製例1(1)で調製したインクセット1を用いるが、ヘッドのインク流路を改造して、図3に示すように、ノズル列R1及びR2からシアンインク及びインク(B)を交互に吐出させることに加えて、更に、ノズル列R3及びR4からマゼンタインク及びインク(A)を交互に吐出させて印刷試験を行った。

【0071】

<実施例3>

前記調製例1(1)で調製したインクセット1を用いるが、ヘッドのインク流路を改造し、図4に示すように、ノズル列R1及びR2からシアンインク及びインク(B)を交互に吐出させ、ノズル列R3及びR4からマゼンタインク及びインク(A)を交互に吐出させることに加えて、更に、ノズル列R5及びR6からイエローアイントンク及びブラックインクを交互に吐出させて印刷試験を行った。

10

【0072】

<評価>

(1) 光沢ムラ

A4サイズのISO400で規定されている数種類の人物画像の印刷サンプルにより光沢ムラの発生を目視により以下の基準で判定した。

A：印刷サンプルからの観察距離を10cm以下にしても光沢ムラを認識することができない。

B：印刷サンプルからの観察距離が10cm以下では光沢ムラを認識することができるが、30cm以上では認識することができない。

20

C：印刷サンプルからの観察距離を30cm以上としても光沢ムラを認識することができる。

評価結果を、表2に示す。

【0073】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
各色インクを吐出するノズル配列	図2	図3	図4	図1
判定	B	A	A	C

30

【0074】

【発明の効果】

本発明によれば、色再現範囲が広く、彩度が高く、光沢感があり、メタメリズムの低減された高画質の印刷物の提供が可能になるだけでなく、光沢ムラが解消した高画質の印刷物を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】6種インクから構成されるインクセットを、6列のノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドによって印刷する場合の、従来技術によるノズル列及びノズル開口の配置状態を示す説明図である。

40

【図2】6種インクから構成されるインクセットを、6列のノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドによって印刷する場合の、本発明の一態様によるノズル列及びノズル開口の配置状態を示す説明図である。

【図3】6種インクから構成されるインクセットを、6列のノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドによって印刷する場合の、本発明の別の態様によるノズル列及びノズル開口の配置状態を示す説明図である。

【図4】6種インクから構成されるインクセットを、6列のノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドによって印刷する場合の、本発明の更に別の態様によるノズル列及びノズル開口の配置状態を示す説明図である。

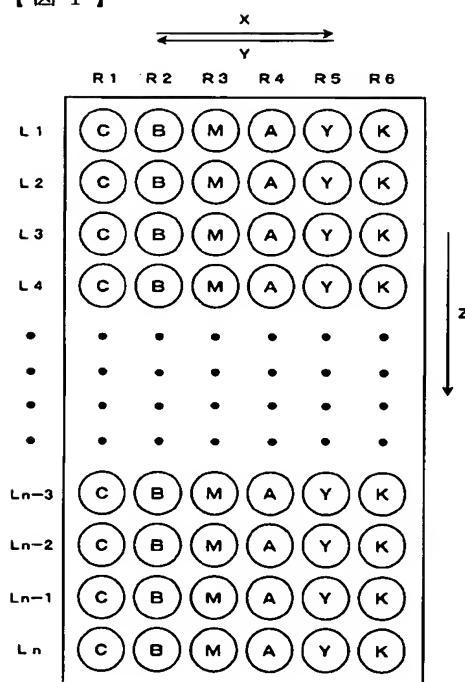
【図5】4つのノズル開口からなるノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドを使用

50

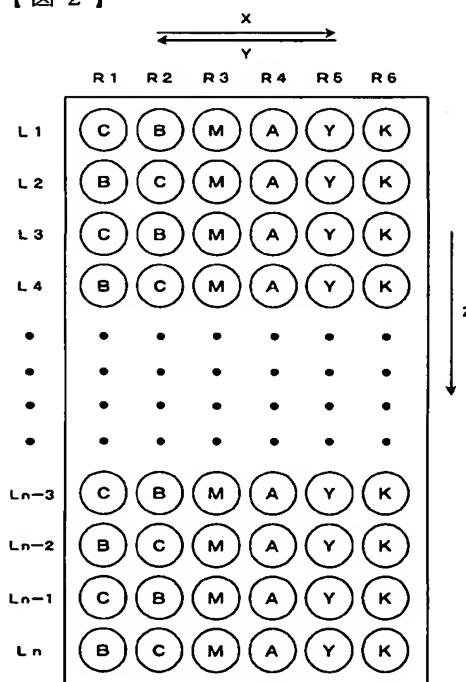
して、4ドット間隔で副走査方向へ移動させる場合のプログレシブ記録方式の原理を示す説明図である。

【図1】4つのノズル開口からなるノズル列を有するインクジェット式記録ヘッドを使用して、3ドット間隔で副走査方向へ移動させる場合のインターレース記録方式の原理を示す説明図である。

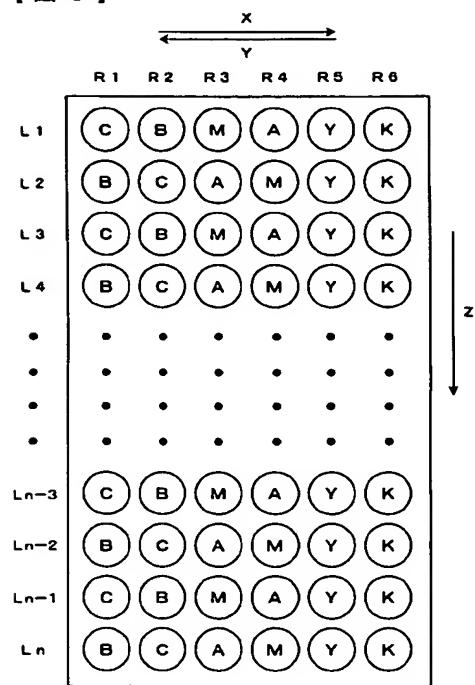
【図1】



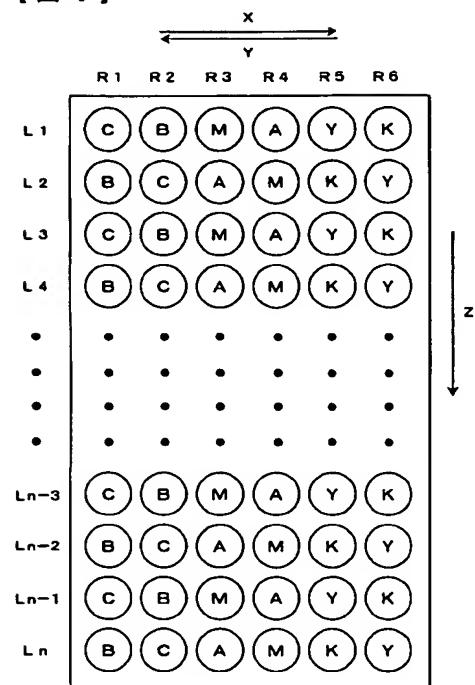
【図2】



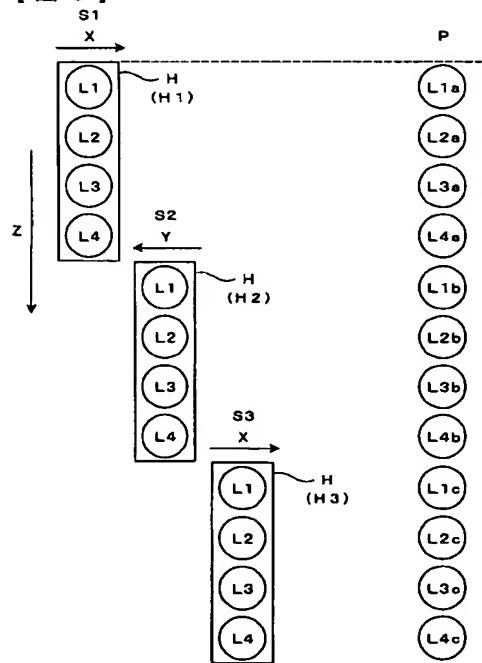
【図3】



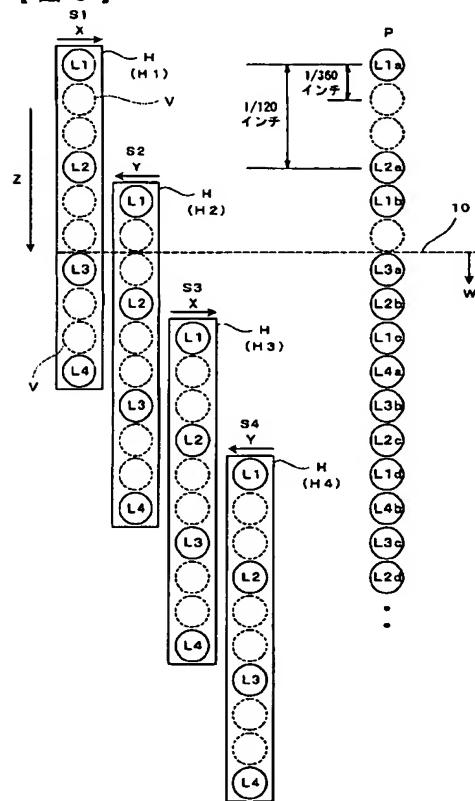
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 EA04 EA11 EE18 FA11 FC02 HA22
2H086 BA02 BA55
4J039 BE01 EA15 EA16 EA17 EA19 EA42 GA24

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-314352

(43)Date of publication of application : 11.11.2004

(51)Int.CI.

B41J 2/21
B41J 2/01
B41M 5/00
// C09D 11/00

(21)Application number : 2003-109188

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 14.04.2003

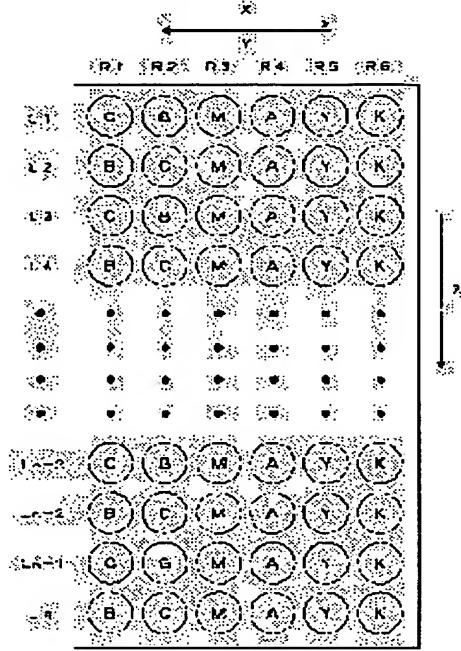
(72)Inventor : TAKEMOTO KIYOHIKO
KATAOKA SHUICHI

(54) INKJET TYPE RECORDING HEAD AND RECORDING METHOD USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inkjet type recording head which can provide high image quality printed matter having a wide color reproduction range, a high saturation and a touch of high gloss with metamerism reduced and gloss unevenness solved, and to provide a recording method using the same.

SOLUTION: The recording head is used for an ink set equipped with each ink of yellow, magenta and cyan, an ink (A) of a hue angle of approximately 0–80° and an ink (B) of a hue angle of approximately 260–330° . (1) The recording head has at least five nozzle arrays with a plurality of nozzle openings. (2) At least two nozzle arrays have cyan ink nozzle openings and ink (B) nozzle openings alternately with each other. (3) The positions of the cyan ink nozzle openings in the first nozzle array including the alternately arranged cyan ink and ink (B) nozzle openings agree with the positions of the ink (B) nozzle openings in the second nozzle array including the alternately arranged cyan ink and ink (B) nozzle openings, in a vertical scanning direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The yellow ink which is the range whose hue angle $**H$ degrees defined in the CIELAB color space on a record medium are about 80 – 110 degrees of abbreviation at least, this — hue angle $**H$ degree — about 330— the Magenta ink which is the range which is about 360 degrees — this — hue angle $**H$ degree — about 230— the cyanogen ink which is the range which is about 260 degrees — this — hue angle $**H$ degree — about 0— the ink (A) which is the range which is about 80 degrees — and — this — hue angle $**H$ degree — about 260— the ink jet type recording head equipped with the ink (B) which is the range which is about 330 degrees for an ink set — it is

- (1) Respond the nozzle train which has arranged two or more nozzle orifices to seriate, and was formed in the direction of vertical scanning of said head to the number of at least five sorts of ink which constitutes said ink set in parallel with mutual in the main scanning direction of said head, and it is 5 train preparation ***** at least,
- (2) it is the nozzle train to which nozzle at least 2 of the nozzle trains of the five trains are equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, respectively — and
- (3) The location where said cyanogen ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (C/B) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, The location where the said (ink B) regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (B/C) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

The aforementioned ink jet type recording head characterized by things

The [aforementioned hue angle ($**H$ degree) is searched for by $**H$ degree = $\tan^{-1}(b^*/a^*) + 180$ (in the case of $a^* < 0$), or $**H$ degree = $\tan^{-1}(b^*/a^*) + 360$ ($a^* >$ in the case of 0), and a^* and b^* express a characteristic whenever [perceived color / which is defined in a CIELAB color space].] .

[Claim 2]

- (1) It is the nozzle train to which at least two nozzle trains are further equipped with the nozzle orifice of the nozzle trains which carries out the regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns, respectively,
- (2) The location where said Magenta ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (M/A) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns, The location where the said (ink A) regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (A/M) equipped with the nozzle orifice which carries out the

regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns The ink jet type recording head according to claim 1 which is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

[Claim 3]

- (1) Said ink set contains black ink further,
- (2) Said head includes the nozzle train for black ink further,
- (3) It is the nozzle train to which at least two nozzle trains are further equipped with the nozzle orifice of the nozzle trains which carries out the regurgitation of said yellow ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns, respectively,
- (4) The location where said yellow ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (Y/K) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said yellow ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns, The location where said black ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (K/Y) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said yellow ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns The ink jet type recording head according to claim 1 or 2 which is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

[Claim 4]

An ink jet type recording head given in any 1 term of claims 1-3 whose color material contained in each ink of said ink set is a pigment.

[Claim 5]

The pigment contained in said ink (A)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the record approach using the ink jet type recording head used for the ink jet record using the ink set containing the specific ink of at least 5 colors, and its head. With the specific ink of the five aforementioned colors, it adds to yellow ink, Magenta ink, and the three-primary-colors ink of cyanogen ink. If the hue angles (**H degree) defined in the CIELAB color space on a record medium are two sorts of pigment ink in the specific range and the ink jet type recording head of this invention is used The high-definition printed matter with which metamerism was reduced is not only offered, but the color reproduction range is wide, saturation is high, and it can obtain the high-definition printed matter with which gloss nonuniformity is not conspicuous.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Generally, pigment ink is excellent in the image robustness of printed matter as compared with color ink, and is used in various applications which harnessed the property, such as ink for color ink jet record of a sign or the wide format for display commercial scenes. In this color ink jet record, expressing various hues using 3 color ink set usually equipped with the yellow (Y) which is the three primary colors of subtractive color mixture, a Magenta (M), and the pigment ink of three colors of cyanogen (C), or 4 color ink set which added black (K) to this is performed.

[0003]

However, said three colors or 4 color ink set has the narrow color reproduction range, has the problem of the saturation of the printing part more than a secondary color (color mixture part) falling, and has not resulted in the level which can offer the high-definition printed matter which is equal to a film photo etc.

Moreover, although the approach of increasing the pigment concentration of each color ink of YMC, the approach of increasing the amount of placing to the record medium of each color ink of YMC, etc. had been taken to the problem of a fall of saturation in order to raise this, any approach caused the fall of a feeling of gloss, and there was a fault that the aesthetic property of a photograph tone was not obtained even if it uses glossy paper as a record medium. moreover, in order to extend saturation efficiently only in three-primary-colors (YMC) ink The pigment kind with the ideal spectral characteristic suitable for subtractive color mixture for YMC ink must be chosen, and the number will be restricted if it becomes the pigment kind which was further excellent in lightfastness etc. in such a limited pigment kind Even if the increment in pigment concentration tends to raise saturation as mentioned above, there is a possibility of starting a hue change in three primary colors, the blinding of the nozzle of an ink jet printer, etc., and it is not efficient.

[0004]

As a large pigment ink set of the color reproduction range, moreover, to JP,2000-351928,A (patent reference 1) In addition to the pigment ink of three colors of YMC, the color ink jet ink set for a color-print equipped with Orange which contains a specific pigment, respectively,

Green, and at least 1 color of the violet is indicated, but It could not say that this ink set had the reappearance range wide enough of saturation, and saturation was not able to be raised, without causing the fall of a feeling of gloss. Moreover, although the ink set which equipped WO 99/No. 05230 official report (patent reference 2) with the special-feature pigment ink of two colors of Orange and Green in addition to the pigment ink of four colors of YMCK is indicated This ink set was not able to raise saturation, without the reappearance range of saturation being inadequate like said ink set, and causing the fall of a feeling of gloss about the other color, although lightness like the color of a pastel tone is high and being excelled in the repeatability of a color with low saturation.

[0005]

Thus, the conventional pigment ink set was not able to offer high-definition printed matter with high saturation with the wide color reproduction range, without causing the fall of a feeling of gloss.

Moreover, the printed matter by which ink jet record was carried out using the conventional pigment ink set had the problem of starting the phenomenon in which a hue changes, and the so-called metamerism, when the light source to illuminate changed. Especially this metamerism is notably seen in the hue parts of composite black or a gray system formed in the ink of three colors of YMC, and serves as a cause of an image quality fall.

[0006]

In order to cancel these faults to WO 02/100959 (patent reference 3) It adds to yellow ink, Magenta ink, and the three-primary-colors ink of cyanogen ink. two sorts of pigment ink which has hue angle **H degree defined in the CIELAB color space on a record medium in the specific range — [— that is yellow — a Magenta — between — absorption maximum — wavelength — having — ink — (— A —) — and — a Magenta — cyanogen — between — absorption maximum — wavelength — having — ink — (— B —) —] — at least — five — colors — ink — containing — ink — a set — proposing — having — **** . According to this ink set, the color reproduction range is wide, saturation is high, there is a feeling of gloss, and offer of the high-definition printed matter with which metamerism was reduced is attained. However, it was equal to a film photo, and when aiming at the high-definition printed matter of extent which exceeds a film photo further, since lightness was low, as for said ink (A) and said ink (B), an improvement of graininess was desired by each.

[0007]

[Patent reference 1]

JP,2000-351928,A

[Patent reference 2]

WO 99/No. 05230 official report

[Patent reference 3]

WO 02/No. 100959 official report

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

In the ink jet record approach of using the ink set of a publication for said WO 02/No. 100959 official report (patent reference 3), although this invention persons were few, they found out that it was in case gloss nonuniformity occurs. An improvement is required in order for such gloss nonuniformity to also realize the high-definition printed matter which is equal to a film photo by the ink jet record approach.

From the research on the aforementioned gloss nonuniformity generating, if this invention person prints, respectively in the plus direction in a main scanning direction (the reciprocating-motion direction by printer carriage: the feed direction and direction which intersects perpendicularly), and the both directions of a backward direction, a printer head When it traced that the aforementioned gloss nonuniformity may appear and the dissolution means of the gloss nonuniformity was examined further wholeheartedly, it found out that it could cancel effectively by adjusting the class of ink which carries out the regurgitation from the nozzle orifice contained in the nozzle train of a printer head.

This invention is based on such knowledge.

[0009]

[Means for Solving the Problem]

Therefore, the yellow ink whose this invention is range whose hue angle $**H$ degrees defined in the CIELAB color space on a record medium are about 80 – 110 degrees of abbreviation at least, this — hue angle $**H$ degree — about 330— the Magenta ink which is the range which is about 360 degrees — this — hue angle $**H$ degree — about 230— the cyanogen ink which is the range which is about 260 degrees — this — hue angle $**H$ degree — about 0— the ink (A) which is the range which is about 80 degrees — and — this — hue angle $**H$ degree — about 260— the ink jet type recording head equipped with the ink (B) which is the range which is about 330 degrees for an ink set — it is

(1) Respond the nozzle train which has arranged two or more nozzle orifices to seriate, and was formed in the direction of vertical scanning of said head to the number of at least five sorts of ink which constitutes said ink set in parallel with mutual in the main scanning direction of said head, and it is 5 train preparation ***** at least,

(2) it is the nozzle train to which nozzle at least 2 of the nozzle trains of the five trains are equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, respectively — and

(3) The location where said cyanogen ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (C/B) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, The location where the said (ink B) regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (B/C) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

The aforementioned ink jet type recording head [aforementioned hue angle ($**H$ degree) characterized by things $**H$ degree= $\tan^{-1}(b^*/a^*)+180$ (in the case of $a^*<0$) or $**H$ degree= $\tan^{-1}(b^*/a^*)+360$ ($a^*>$ in the case of 0) ask, and a^* and b^* express a characteristic whenever [perceived color / which is defined in a CIELAB color space].] It is alike and is related.

[0010]

According to the desirable mode of this invention, it is the nozzle train to which at least two nozzle trains are further equipped with the nozzle orifice of the (1) nozzle trains which carries out the regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns, respectively,

(2) The location where said Magenta ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (M/A) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns, The location where the said (ink A) regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (A/M) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said Magenta ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (A) in the direction of vertical scanning by turns is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

[0011]

the still more desirable voice of this invention — if it depends like — (1) — said ink set — further — black ink — containing

(2) Said head includes the nozzle train for black ink further,

(3) It is the nozzle train to which at least two nozzle trains are further equipped with the nozzle orifice of the nozzle trains which carries out the regurgitation of said yellow ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns, respectively,

(4) The location where said yellow ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (Y/K) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said yellow ink,

and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns, The location where said black ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (K/Y) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said yellow ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said black ink in the direction of vertical scanning by turns is in agreement in the direction of vertical scanning of said head.

[0012]

According to another desirable mode of this invention, the color material contained in each ink of said ink set is a pigment.

According to another desirable mode of this invention, the pigment contained in said ink (A) C. I. pigment Orange 5, C.I. pigment Orange 43, C.I. pigment Orange 62, the C.I. pigment red 17, the C.I. pigment red 49:2, the C.I. pigment red 112, C.I. pigment red 177, C. They are one sort or two sorts or more of pigments chosen from the group which consists of I. pigment red 178, the C.I. pigment red 188, C.I. pigment red 255, and C.I. pigment red 264.

[0013]

According to another desirable mode of this invention, said pigments contained in said ink (B) are one sort or two sorts or more of pigments chosen from the group which consists of the C.I. pigment blue 60, the C.I. pigment violet 3, the C.I. pigment violet 19, the C.I. pigment violet 23, the C.I. pigment violet 32, C.I. pigment violet 36, and C.I. pigment violet 38.

[0014]

According to another desirable mode of this invention, said pigment contained in said yellow ink C. I. pigment yellow 1, the C.I. pigment yellow 2, the C.I. pigment yellow 3, the C.I. pigment yellow 12, the C.I. pigment yellow 13, the C.I. pigment yellow 14, C.I. pigment yellow 16, C. I. pigment yellow 17, the C.I. pigment yellow 73, the C.I. pigment yellow 74, the C.I. pigment yellow 75, the C.I. pigment yellow 83, the C.I. pigment yellow 93, C.I. pigment yellow 95, C. I. pigment yellow 97, the C.I. pigment yellow 98, the C.I. pigment yellow 109, the C.I. pigment yellow 110, the C.I. pigment yellow 114, the C.I. pigment yellow 128, C.I. pigment yellow 129, C. I. pigment yellow 138, the C.I. pigment yellow 139, the C.I. pigment yellow 150, the C.I. pigment yellow 151, the C.I. pigment yellow 154, the C.I. pigment yellow 155, C.I. pigment yellow 180, And they are one sort or two sorts or more of pigments chosen from the group which consists of C.I. pigment yellow 185.

[0015]

According to another desirable mode of this invention, said pigment contained in said Magenta ink C. I. pigment red 5, the C.I. pigment red 7, the C.I. pigment red 12, C.I. pigment red 48 (calcium), C. I. pigment red 48(Mn) C.I. pigment red 57 (calcium), C. I. pigment red 57:1, the C.I. pigment red 112, the C.I. pigment red 122, the C.I. pigment red 123, the C.I. pigment red 168, the C.I. pigment red 184, C.I. pigment red 202, And they are one sort or two sorts or more of pigments chosen from the group which consists of C.I. pigment violet 19.

[0016]

According to another desirable mode of this invention, said pigment contained in said cyanogen ink C. I. pigment blue 1, the C.I. pigment blue 2, the C.I. pigment blue 3, the C.I. pigment blue 15:3, the C.I. pigment blue 15:4, the C.I. pigment blue 15:34, C.I. pigment blue 16, C. They are one sort or two sorts or more of pigments chosen from the group which consists of I. pigment blue 22, the C.I. pigment blue 60, C.I. bat blue 4, and C.I. bat blue 60.

[0017]

another desirable voice of this invention — the content of said pigment in said yellow ink, said Magenta ink, and said each of cyanogen ink if it depends like — 0.1 – 3 % of the weight — it is — said ink (A) and said ink (B) — the content of said pigment which boils, respectively and can be set is 2 – 6 % of the weight.

[0018]

Moreover, the yellow ink whose this invention is range whose hue angle **H degrees defined in the CIELAB color space on a record medium are about 80 – 110 degrees of abbreviation at least, this — hue angle **H degree — about 330— the Magenta ink which is the range which is about 360 degrees — this — hue angle **H degree — about 230— the cyanogen ink which is about 260 degrees — this — hue angle **H degree — about 0— the ink (A) which is the range which is

about 80 degrees — and — this — hue angle **H degree — about 260— the time of carrying out ink jet record on a record medium using an ink set equipped with the ink (B) which is the range which is about 330 degrees,

(1) Respond the nozzle train which has arranged two or more nozzle orifices to seriate, and was formed in the direction of vertical scanning of an ink jet type recording head to the number of at least five sorts of ink which constitutes said ink set in parallel with mutual in the main scanning direction of said head, and it is 5 train preparation at least,

(2) the nozzle train to which nozzle at least 2 of the nozzle trains of the five trains are equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, respectively — it is — and

(3) The location where said cyanogen ink regurgitation nozzle orifice is arranged in the 1st nozzle train (C/B) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns, The location where the said (ink B) regurgitation nozzle orifice is arranged in the 2nd nozzle train (B/C) equipped with the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said cyanogen ink, and the nozzle orifice which carries out the regurgitation of said ink (B) in the direction of vertical scanning by turns The ink jet record approach [aforementioned hue angle (**H degree) characterized by using the ink jet type recording head which is in agreement in the main scanning direction of said head **H degree= $\tan^{-1}(b^*/a^*)+180$ (in the case of $a^*<0$) or **H degree= $\tan^{-1}(b^*/a^*)+360$ ($a^*>$ in the case of 0) ask, and a^* and b^* express a characteristic whenever [perceived color / which is defined in a CIELAB color space].] being also alike — it is related.

[0019]

[Embodiment of the Invention]

First, the ink set used by this invention is explained in accordance with the desirable operation gestalt.

Although it is desirable that any ink of the ink set used by this invention is pigment ink, including the ink of three colors of yellow ink, Magenta ink, and cyanogen ink and the special-feature ink of two colors of said ink (A) and said ink (B) at least, color material is not limited to a pigment.

[0020]

As for the ink (A) which is one of said the special-feature ink, it is desirable that it is ink which is the range whose hue angle **H degrees defined in the CIELAB color space on a record medium are about 0 – 80 degrees of abbreviation. In the case of $a^*<0$, hue angle **H degree is a formula (3).:

$$\text{**H degree} = \tan^{-1}(b^*/a^*) + 180 \quad (3)$$

It is alike, asks more and, in the case of $a^*>0$, is a formula (4).:

$$\text{**H degree} = \tan^{-1}(b^*/a^*) + 360 \quad (4)$$

It is alike and asks more. a^* and b^* express a characteristic whenever [perceived color / which is defined in a CIELAB color space].

[0021]

As for the ink (B) which is other one of said the special-feature ink, it is desirable that hue angle **H degree defined in the CIELAB color space on a record medium is ink which is the range of about 260 – 330 degrees of abbreviation. [0022]

The ink of subtractive color mixture in three primary colors usually used in this kind of usual ink set as ink of three colors of the yellow ink contained in the ink set used by this invention, Magenta ink, and cyanogen ink can be used.

[0023]

Hue angle **H degrees of said yellow ink are about 80 – 110 degrees of abbreviation, hue angle **H degrees of said Magenta ink are about 330 – 360 degrees of abbreviation, and hue angle **H degrees of said cyanogen ink are about 230 – 260 degrees of abbreviation.

[0024]

Since the ink jet type recording head by this invention needs to carry out the regurgitation of at least five sorts of ink which constitutes said ink set, it includes the nozzle train of at least 5

trains. When said ink set consists of six kinds of ink for example, including black ink, the nozzle train of six trains is needed. Similarly, in consisting of seven kinds or ink beyond it, according to it, seven trains or the nozzle train beyond it is needed.

[0025]

The concrete mode which has arranged the nozzle train in an ink jet type recording head in case said ink set consists of six sorts of five sorts of aforementioned ink and black ink like the conventional technique is typically shown in drawing 1. In drawing 1, arrow heads X and Y are main scanning directions (namely, the reciprocating motion direction by printer carriage), and an arrow head Z is the direction of vertical scanning (namely, the feed direction). The nozzle trains R1, R2, R3, R4, R5, and R6 of six trains established according to six sorts of ink which constitutes said ink set. Similarly C of C: drawing 2 R> 2 – drawing 4 of cyanogen ink [drawing 1, respectively For example,],] and M of M: drawing 2 – drawing 4 of Magenta ink [drawing 1 similarly B of drawing 2 – drawing 4 B of (Ink B) [drawing 1 :], A of (Ink A) [drawing 1 :] and K of K: drawing 2 – drawing 4 of black ink [drawing 1 R> 1 carry out [A of drawing 2 – drawing 4] the regurgitation of] for] and Y of Y: drawing 2 – drawing 4 of yellow ink [drawing 1 similarly.

[0026]

Each ink train contains two or more nozzle orifices in seriate, and is formed in the direction of vertical scanning of a head, respectively. For example, as shown in drawing 1, n nozzle orifices L1, L2, L3, and L4 thru/or Ln-3, Ln-2, Ln-1, and Ln are included. For example, in the nozzle train R1, cyanogen ink is breathed out from all the nozzle orifices L1, L2, L3, and L4 thru/or Ln-3, Ln-2, Ln-1, and Ln, and ink (B) is breathed out in the nozzle train R2 from all the nozzle orifices L1, L2, L3, and L4 thru/or Ln-3, Ln-2, Ln-1, and Ln. In addition, in the ink jet type recording head shown in drawing 1, the sequence of the ink assigned to the nozzle trains R1, R2, R3, R4, R5, and R6 of six trains is not limited to the mode shown in drawing 1, and can be arranged in the random sequence of arbitration. For example, the sequence of Magenta ink, cyanogen ink, black ink, ink (A), yellow ink, and ink (B) is sufficient.

[0027]

When printing which makes ink breathe out, respectively was performed in both the reciprocating motion of a main scanning direction (the direction of arrow heads X and Y), i.e., outgoing motion, (the direction of an arrow head X), and return motion (the direction of an arrow head Y) using the ink jet type recording head arranged as shown in drawing 1, this invention person found out that gloss nonuniformity may appear as aforementioned.

[0028]

Then, about cyanogen ink and ink (B), as shown in drawing 1, this invention person Instead of making the nozzle train R1 only into for cyanogen ink, and making the nozzle train R2 only into for ink (B), as shown in drawing 2 R> 2 The nozzle train R1 and the nozzle train R2 are made into 1 set of two trains. From the nozzle train R1 of 1 set of these 2 train, and the nozzle train R2 When cyanogen ink [C] of drawing 2 and B of (Ink B) [drawing 2] was changed into the arrangement which carries out the regurgitation by turns, it found out that generating of the aforementioned gloss nonuniformity was cancelable.

[0029]

in this case, as shown in drawing 2, in the 1st step of nozzle orifice L1, cyanogen ink [C of drawing 2] breathes out from the 1st step nozzle orifice L1 of the nozzle train R1 — having — the ink from the 1st step nozzle orifice L1 of the nozzle train R2 — (B [B of drawing 2]) is breathed out. Then, in the 2nd step of nozzle orifice L2, instead, ink (B) is conversely breathed out for the class of ink from the 2nd step nozzle orifice L2 of the nozzle train R1, and cyanogen ink is breathed out from the 2nd step nozzle orifice L2 of the nozzle train R2. Furthermore, in the 3rd step of nozzle orifice L3, like the 1st step of nozzle orifice L1, cyanogen ink is breathed out and ink (B) is breathed out from the 3rd step nozzle orifice L3 of the nozzle train R2 from the 3rd step nozzle orifice L3 of the nozzle train R1. In this way, the nozzle orifice [C of drawing 2] of cyanogen ink and the nozzle orifice [B of drawing 2] of ink (B) are arranged in order by turns to the n-th step nozzle orifice Ln in each nozzle train R1 and R2.

[0030]

this invention person adds to modification in cyanogen ink and ink (B). Furthermore, also about

Magenta ink and ink (A) As it changes from arrangement as shown in drawing 2 , namely, it changes from the arrangement which makes the nozzle train R3 only for Magenta ink (M), and makes the nozzle train R4 only for ink (A) and it is shown in drawing 3 When Magenta ink (M) and ink (A) were changed into the arrangement which carries out the regurgitation by turns from the nozzle train R3 and the nozzle train R4, it found out that generating of the aforementioned gloss nonuniformity could be canceled still better.

[0031]

this invention person adds to modification in Magenta ink and ink (A) again at the modification list in cyanogen ink and ink (B). Furthermore, also about yellow ink and black ink As shown in drawing 4 , when yellow ink (Y) and black ink (K) were changed into the arrangement which carries out the regurgitation by turns from the nozzle train R5 and the nozzle train R6, it found out that generating of the aforementioned gloss nonuniformity could be canceled still better.

[0032]

In addition, as shown in said drawing 2 – drawing 4 , the ink jet type recording head which can make two kinds of ink breathe out from the nozzle train of one train is already known. For example, the head which has arranged two or more nozzle orifices alternately in the nozzle train of one train is indicated by WO 98/No. 22288 official report, and the technique of using said head which has arranged two or more nozzle orifices alternately is indicated by JP,2001-191524,A and JP,2002-113852,A. Therefore, these official reports can be made to breathe out two kinds of ink from the nozzle train of one train also in this invention using the head of a publication.

[0033]

In this invention, when making two sorts of ink breathe out by turns from a nozzle train with two separate trains as shown in drawing 2 , as the nozzle train of these 2 train shows drawing 2 , it adjoins mutually, does not need to be arranged, and can estrange and arrange mutually.

Moreover, as one side of the nozzle train of these 2 train shows drawing 2 , it does not need to be arranged at the edge of a nozzle train, and it can also arrange in the center of a nozzle train. For example, cyanogen ink and ink (B) can be made to breathe out, respectively from the combination of the nozzle train R1 and the nozzle train R3, the combination of the nozzle train R3 and the nozzle train R6, or the combination of the nozzle train R2 and the nozzle train R5.

[0034]

In making four sorts of ink breathe out by turns in this invention from the separate nozzle train (a total of four trains) of 1 set of two trains as shown in drawing 3 As shown in drawing 3 , it replaces with the combination of cyanogen ink and ink (B), and the combination of Magenta ink and ink (A). For example, the combination of cyanogen ink and ink (A) and the combination of Magenta ink and ink (B) are adopted. Cyanogen ink and ink (A) can be made to be able to breathe out from the nozzle train R1 and the nozzle train R2, and Magenta ink and ink (B) can be made to breathe out from the nozzle train R3 and the nozzle train R4. Cyanogen ink and Magenta ink can be made to be able to breathe out from the nozzle train R1 and the nozzle train R2, and ink (A) and ink (B) can also be made similarly to breathe out from the nozzle train R3 and the nozzle train R4.

[0035]

In making six sorts of ink similarly breathe out by turns from the separate nozzle train (a total of six trains) of 1 set of two trains as shown in drawing 4 Replace with the combination shown in drawing 4 , for example, cyanogen ink and ink (A) are made to breathe out from the nozzle train R1 and the nozzle train R2. Magenta ink and ink (B) can be made to be able to breathe out from the nozzle train R3 and the nozzle train R4, and yellow ink and black ink can be made to breathe out from the nozzle train R5 and the nozzle train R6. Cyanogen ink and Magenta ink can be made to be able to breathe out from the nozzle train R1 and the nozzle train R2, ink (A) and yellow ink can be made similarly to be able to breathe out from the nozzle train R3 and the nozzle train R4, and ink (B) and black ink can be made to breathe out from the nozzle train R5 and the nozzle train R6.

[0036]

In addition, the case where four sorts of ink is made to breathe out by turns from the separate nozzle train (a total of four trains) of 1 set of two trains as shown in drawing 3 , Also when

making six sorts of ink breathe out by turns from the separate nozzle train (a total of six trains) of 1 set of two trains as shown in drawing 4 the combination of 1 set of two trains of cyanogen ink and ink (B), and the combination of 1 set of two trains of Magenta ink and ink (A) — further It is not necessary to make the combination of 1 set of two trains of yellow ink and black ink able to breathe out from the nozzle train which adjoins mutually, respectively, and can be made to breathe out from the nozzle train which separated mutually.

[0037]

In case according to the place which this invention person found out a printer head is moved to a main scanning direction (the reciprocating motion direction by printer carriage) and the regurgitation of the ink is carried out, the gloss nonuniformity generated when performing the ink regurgitation in the both directions of the plus direction and a backward direction, respectively can be canceled. Moreover, any of a PUROGURESHIBU recording method or an interlace recording method are sufficient as the printing method in that case, and the effectiveness of this invention shows up notably by both the PUROGURESHIBU recording method and the interlace recording method.

[0038]

The principle of a PUROGURESHIBU recording method is typically shown in drawing 5. Drawing 5 uses ink jet type recording head H which has the nozzle train which consists of four nozzle orifices (L1, L2, L3, L4), and shows the case where an image is formed sequentially from a top on a record medium. At drawing 5, since it is the purpose that the printing location of the ink on the record medium at the time of moving an ink jet type recording head in the direction of vertical scanning by the PUROGURESHIBU recording method is shown, only one train shows the nozzle train of each head.

[0039]

Now, if the regurgitation of ink is performed in the first horizontal scanning (S1), moving Head H in the direction of an arrow head X by carriage in a location H1 From four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4, ink is breathed out by each location L1a, L2a, L3a, and L4a, and on a record medium, as shown in the dot train P, dot L1a, L2a, L3a, and L4a are printed. Then, if only the distance of four pitches moves a record medium with a feed means, Head H will move to the head location H2 of the 2nd horizontal scanning (S2). In this location H2, if the regurgitation of ink is performed moving Head H in the direction of an arrow head Y, from four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4, ink will be breathed out by each location L1b, L2b, L3b, and L4b, and dot L1b, L2b, L3b, and L4b will be printed in the dot train P on a record medium.

[0040]

Furthermore, since only the distance of four pitches moves a record medium and Head H is similarly moved to the head location H3 of the 3rd horizontal scanning (S3) with a feed means, if Head H is made to scan in the direction of an arrow head X From four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4, ink is breathed out by each location L1c, L2c, L3c, and L4c, and dot L1c, L2c, L3c, and L4c are printed in the dot train P on a record medium. Like the following, if a record medium and Head H are moved, an image will be formed in the direction of lower in order from the upper part of a record medium.

[0041]

Next, the principle of an interlace recording method is typically shown in drawing 6. As an example, drawing 6 uses ink jet type recording head H which has the nozzle train by which four nozzle orifices (L1, L2, L3, L4) have been arranged at intervals of 1/120 inch, and shows the case where it prints by resolution 360dpi. At drawing 6, since it is the purpose that the printing location of the ink on the record medium at the time of moving an ink jet type recording head in the direction of vertical scanning by the interlace recording method is shown, only one train shows the nozzle train of each head, and with a circle [of a broken line / V] shows the nozzle absent section.

[0042]

Now, if the regurgitation of ink is performed in the first horizontal scanning (S1), moving Head H in the direction of an arrow head X by carriage in a location H1 Ink is breathed out by each location L1a, L2a, L3a, and L4a from four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4. On a record medium,

as shown in the dot train P, dot L1a, L2a, L3a, and L4a are printed (in addition, ink is not made to breathe out from nozzle orifices L1 and L2 in actual printing so that it may mention later). Then, if only 4/360 inch of record media is moved with a feed means, Head H will move to the head location H2 of the 2nd horizontal scanning (S2). If the regurgitation of ink is performed in this location H2, moving Head H in the direction of an arrow head Y Ink is breathed out by each location L1b, L2b, L3b, and L4b from four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4. On a record medium, dot L1b, L2b, L3b, and L4b are printed in the dot train P (ink is not made to breathe out from a nozzle orifice L1 in actual printing).

[0043]

Furthermore, since only 4/360 inch of record media is moved and Head H is similarly moved to the head location H3 of the 3rd horizontal scanning (S3) with a feed means, if Head H is made to scan in the direction of an arrow head X From four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4, ink is breathed out by each location L1c, L2c, L3c, and L4c, and dot L1c, L2c, L3c, and L4c (not shown) are printed in the dot train P on a record medium. Furthermore, if move only 4/360 inch of record media, it is made to move to the head location H4 of the 4th horizontal scanning (S4) and Head H is made to scan in the direction of an arrow head Y with a feed means From four nozzle orifices L1, L2, L3, and L4, ink is breathed out by each location L1d, L2d, L3d, and L4d, and dot L1d, L2d, L3d (not shown), and L4d (not shown) are printed in the dot train P on a record medium. In addition, by the interlace recording method, as shown in drawing 6, since ink is not made to breathe out from some nozzle orifices in the first horizontal scanning (S1) and 2nd horizontal scanning (S2), more nearly up than the broken line 10 of drawing 6 an image is not formed, but an image is formed in the downward field (W) which can be printed rather than a broken line 10.

[0044]

an inorganic pigment and an organic pigment can be used and respectively independent as a pigment contained in the ink contained in the ink set used by this invention, — two or more sorts can be mixed and it can use again. As said inorganic pigment, the carbon black manufactured by well-known approaches, such as the contacting method besides titanium oxide and an iron oxide, the furnace method, and thermal **, for example can be used. Moreover, as said organic pigment, an azo pigment (an azo lake, insoluble azo pigment, a disazo condensation pigment, a chelate azo pigment, etc. are included), polycyclic type pigments (for example, phthalocyanine pigment, perylene pigment, and peri non a pigment, an anthraquinone pigment, a quinacridone pigment, a dioxazine pigment, a thioindigo pigment, an isoindolinone pigment, a kino FURARON pigment, etc.), color chelates (for example, a basic dye mold chelate, an acid-dye mold chelate, etc.), a nitro pigment, a nitroso pigment, aniline black, etc. can be used, for example. Specifically, the following pigment is mentioned.

[0045]

It is desirable to use one sort chosen from the group which becomes C.I. pigment Orange 5 and 43 and 62 lists from the C.I. pigment red 17, 49:2, and 112, 177,178,188,255 and 264 as a pigment contained in said ink (A), or two sorts or more.

[0046]

It is desirable to use one sort chosen from the group which becomes C.I. pigment blue 60 list from the C.I. pigment violet 3, 19, 23, 32, 36, and 38 as a pigment contained in said ink (B), or two sorts or more.

[0047]

As a pigment contained in said yellow ink, the C.I. pigment yellow 1, 2, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 73, 74, 75, 83, 93, 95, 97, 98, 109, 110, 114, 128, 129, 138, 139, 150, and 151 and 154,155,180,185 grades are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used, for example. It is desirable to use one sort chosen from the group which consists of C.I. pigment yellow 74,110 and 128 especially among these, or two sorts or more.

[0048]

As a pigment contained in said Magenta ink, the C.I. pigment red 5, 7, 12, and 48 (calcium), 48 (Mn), 57 (calcium), 57:1, 112 and 122, and 123,168,184,202;C.I. pigment violet 19 grade are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used, for example. It is desirable to use

one sort chosen from the group which consists of C.I. pigment red 122 and C.I. pigment violet 19 especially among these, or two sorts or more.

[0049]

As a pigment contained in said cyanogen ink, the C.I. pigment blues 1, 2, and 3, 15:3, 15:4, 15:34, 16 and 22, the 60;C.I. bat blue 4, and 60 grades are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used, for example. It is [among these] desirable to use the C.I. pigment blue 15:3 and/or 15:4 especially, and it is desirable to divide and to use the C.I. pigment blue 15:3.

[0050]

Said ink (A) and (B) The content of each of said pigment in each is 2 – 4 % of the weight still more preferably two to 6% of the weight preferably to all ink weight, respectively from the viewpoint of balance with printing concentration and the dependability as ink for ink jet record.

[0051]

Moreover, the content of each of said pigment in the ink of three colors of said yellow, a Magenta, and cyanogen is 1.5 – 2 % of the weight from the viewpoint of glossiness and saturation still more preferably 0.1 to 3% of the weight preferably to all ink weight, respectively.

[0052]

Although the ink set used by this invention is equipped with said ink of three colors of yellow ink, Magenta ink, and cyanogen ink, and said special-feature ink of two colors, it can also add black ink further if needed. As a pigment contained in black ink, organic pigments [, such as inorganic pigment; aniline black (C. I. pigment black 1),], such as carbon black (C. I. pigment black 7), such as furnace black, lamp black, acetylene black, and channel black, and an iron oxide pigment, etc. are mentioned, for example. It is desirable to use especially carbon black. As an example of desirable carbon black Mitsubishi Chemical 2300 [No.] No.900 MCF88 No.33 No.40 No.52 MA7 MA8 MA100 No.2200B etc., Made in Colombia Raven5750 Raven5250 Raven5000 Raven3500 Raven1255 Raven700 grade, Cabot Corp. make Regal 400R, Regal 400R Regal 1660R Mogul 1 Monarch 700 Monarch 800 Monarch 880 Monarch 900 Monarch 1000 Monarch 1100 Monarch 1300 Monarch 1400 etc. — Product made from TEGUSSA Color Black FW1 Color Black FW2 Color Black FW2V Color Black FW18 Color Black FW200 Color Black S150, Color Black S160 Color Black S170 Printex 35, Printex U Printex V Printex 140U Special Black 6 Special Black 5 Special Black 4A Special Black The 4th grade is mentioned.

Moreover, the content of said pigment in said black ink is 1 – 3 % of the weight still more preferably 0.1 to 4% of the weight preferably.

[0053]

It is desirable to make each ink contained in the ink set used by this invention contain a dispersant from a viewpoint which raises the distributed stability of a pigment. As a dispersant, the thing in this kind of pigment ink and the same thing can be used that there is especially no limit, for example, a cationic dispersant, an anionic dispersant, the Nonion nature powder, a surfactant, etc. are mentioned. As an example of an anionic dispersant, polyacrylic acid, polymethacrylic acid, An acrylic-acid-acrylonitrile copolymer, a vinyl acetate-acrylic ester copolymer, An acrylic-acid-acrylic-acid alkyl ester copolymer, a styrene-acrylic-acid copolymer, A styrene-methacrylic-acid copolymer, a styrene-acrylic-acid-acrylic-acid alkyl ester copolymer, A styrene-methacrylic-acid-acrylic-acid alkyl ester copolymer, a styrene-alpha-methyl-styrene-acrylic-acid copolymer, A styrene-alpha-methyl-styrene-acrylic-acid-acrylic-acid alkyl ester copolymer, A styrene-maleic-acid copolymer, a vinyl naphthalene-maleic-acid copolymer, A vinyl acetate-ethylene copolymer, a vinyl acetate-fatty-acid vinyl ethylene copolymer, a vinyl acetate-maleate copolymer, a vinyl acetate-crotonic-acid copolymer, a vinyl acetate-acrylic-acid copolymer, etc. are mentioned. Moreover, as an example of an anionic surface active agent, the ammonium salt of sodium dodecylbenzenesulfonate, lauryl acid sodium, and polyoxyethylene-alkyl-ether sulfate etc. is mentioned, polyoxyethylene alkyl ether, polyoxyethylene alkyl ester, polyoxyethylene sorbitan fatty acid ester, polyoxyethylene alkyl phenyl ether, polyoxyethylene alkylamine, polyoxyethylene alkylamide, etc. are mentioned as an example of the Nonion nature surface active agent, and these one sort or two sorts or more are used. It is desirable to use a styrene-(meta) acrylic-acid copolymer especially.

Said dispersant is preferably contained 0.3 to 6% of the weight still more preferably 0.1 to 10% of

the weight by solid content conversion to said pigment in said ink.

[0054]

Moreover, each ink contained in the ink set used by this invention can be made to contain a high-boiling point organic solvent from a viewpoint which prevents desiccation of ink and prevents the blinding in the head of an ink jet printer. As a high-boiling point organic solvent, for example Ethylene glycol, a diethylene glycol, Triethylene glycol, a polyethylene glycol, a polypropylene glycol, Propylene glycol, a butylene glycol, 1 and 2, 6-hexane triol, A thioglycol, hexylene glycol, a glycerol, trimethylolethane, Polyhydric alcohol, such as trimethylol propane; Ethylene glycol monoethyl ether, Ethylene glycol monobutyl ether, the diethylene-glycol monomethyl ether, Diethylene glycol monoethyl ether, the diethylene-glycol monobutyl ether, The triethylene glycol monomethyl ether, the triethylene glycol monoethyl ether, The alkyl ether of polyhydric alcohol, such as the triethylene glycol monobutyl ether; A urea, Saccharides, such as 2-pyrrolidone, a N-methyl-2-pyrrolidone, 1,3-dimethyl-2-imidazolidinone, triethanolamine, and sugar-alcohol, etc. are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used.

Said high-boiling point organic solvent is preferably contained 0.5 to 20% of the weight still more preferably 0.1 to 30% of the weight among said ink.

[0055]

Each ink contained in the ink set used by this invention is made to contain a dispersant, a high-boiling point organic solvent, a low-boiling point organic solvent, and an osmosis accelerator, and is made to contain water as balance if needed besides said pigment. As for water, it is desirable to use pure water or ultrapure water, such as ion exchange water, ultrafiltration water, Milli Q water, and distilled water. Since it continues at a long period of time and generating of mold or bacteria is prevented, especially the water that carried out sterilization processing of these water by UV irradiation or hydrogen-peroxide addition is desirable.

[0056]

Moreover, each ink contained in the ink set used by this invention can be made to contain a low-boiling point organic solvent from a viewpoint which shortens the drying time of ink. As a low-boiling point organic solvent, a methanol, ethanol, n-propyl alcohol, iso-pro pull alcohol, n-butanol, a sec-butanol, a tert-butanol, an iso-butanol, n-pentanol, etc. are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used, for example. Especially, monohydric alcohol is desirable.

[0057]

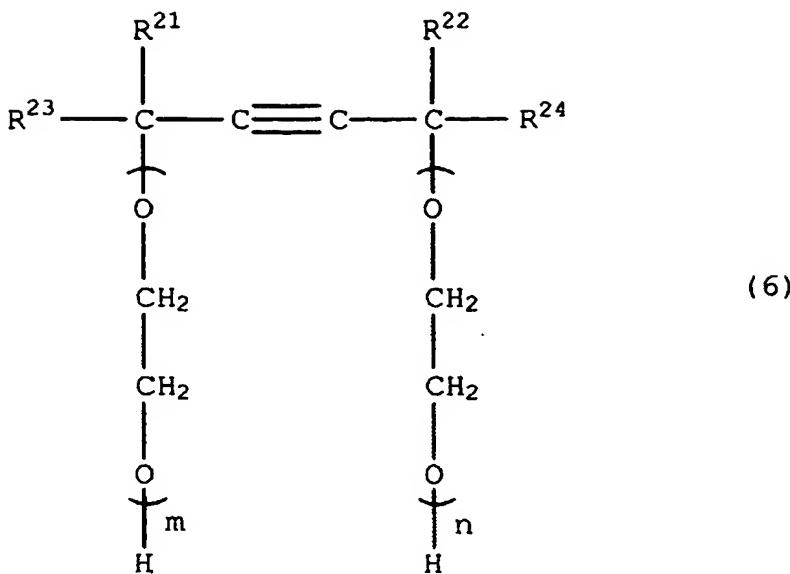
Moreover, each ink contained in the ink set used by this invention can be made to contain an osmosis accelerator from a viewpoint which raises the wettability to a record medium and raises permeability. As an osmosis accelerator, for example An anionic surface active agent, a cationic surface active agent, Various surfactants, such as an amphoteric surface active agent; Alcohols; ethylene glycol monomethyl ether, such as a methanol, ethanol, and iso-propyl alcohol, Diethylene glycol monoethyl ether, the diethylene-glycol monobutyl ether, The triethylene glycol monobutyl ether, the propylene glycol monobutyl ether, Low-grade alkyl ether of polyhydric alcohol, such as the dipropylene glycol monobutyl ether; diols, such as 1, 2-pentanediol, 1, and 2-hexandiol, etc. are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used. It is desirable to use diethylene-glycol monobutyl ether, triethylene glycol monobutyl ether or 1, and 2-hexandiol especially.

Said osmosis accelerator is preferably contained one to 10% of the weight still more preferably one to 20% of the weight among said ink.

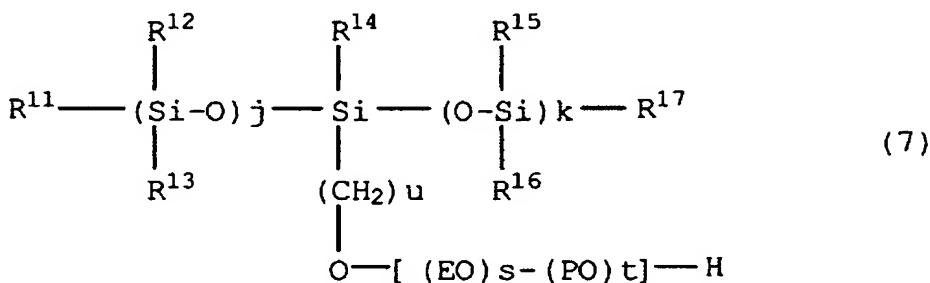
[0058]

As said osmosis accelerator, it is a general formula (6). :

[Formula 1]



It is $0 \leq m+n \leq 50$ among [type, R21, R22, R23, and R24 become independent, respectively, and they are an alkyl group and] which is a six or less carbon atomic number alkyl group preferably. The acetylene glycol system compound come out of and expressed, and general formula (7) : [Formula 2]



(Although R11-R17 express C1-6 alkyl group independently among a formula, j and k express one or more integers independently, EO expresses an ethyleneoxy radical, PO expresses a propyleneoxy radical and s and t express zero or more integers) however, $s+t$ — one or more integers — expressing — EO and PO — [—] — the sequence may not be asked inside, it may be random, or you may be a block

It can come out and the polysiloxane system compound expressed can also be used.

[0059]

What is marketed can be used as this acetylene glycol system compound, for example, ORUFINY, SAFI Norians 82, 440, 465, and 485, STG, E1010 (all are trade name and air products – and made in – Chemicals), etc. are mentioned, and these one sort or two sorts or more are used. It is desirable to use especially SAFI Norian 465. Moreover, as this polysiloxane system compound, BYK347,348 (made in big KEMI Japan) etc. can be used as a commercial item. This acetylene glycol system compound and/or this polysiloxane system compound are preferably contained 0.5 to 2% of the weight still more preferably 0.1 to 5% of the weight among said ink.

[0060]

Further, if needed, each ink contained in the ink set used by this invention can be made to contain additives, such as an antioxidant and ultraviolet ray absorbents, such as an antifungal agent and antiseptics, such as fixing agents, such as water-soluble rosin, and sodium benzoate, and aloha shirt NETO, a chelating agent, an oxygen absorbent, and pH regulator, and these one

sort or two sorts or more are used for it.

[0061]

Conventionally, each ink contained in the ink set used by this invention is a well-known approach, and can be prepared by distributing and mixing each combination component. For example, first, other additive components are mixed by suitable dispersers (for example, a ball mill, a sand mill, attritor, a roll mill, an agitator mill, passing a NSHIERU mixer, a colloid mill, an ultrasonic homogenizer, a jet mill, or on-GUMIRU etc.), and uniform pigment dispersion liquid are prepared ion exchange water, a pigment, a dispersant, an organic solvent, and if needed. Subsequently, ion exchange water, an organic solvent, and if needed, other additive components are fully stirred in ordinary temperature, and an ink solvent is prepared. At the place in the condition of having stirred this ink solvent with the suitable agitator, said pigment dispersion liquid are dropped gradually, and are fully stirred at it. After fully stirring, it can filter in order to remove the big and rough particle and foreign matter leading to blinding, and the target ink constituent can be obtained.

Moreover, when using a self-distributed pigment as a coloring agent, an ink constituent can be obtained like the aforementioned actuation except carrying out surface treatment of the pigment and making the pigment itself into a distributed condition.

[0062]

Generally the physical properties of each ink contained in the ink set used by this invention also have the physical properties which the ink constituent for ink jet record has. For example, it is desirable still more desirable that it is 20 – 40 mN/m, and surface tension (20 degrees C) is the range of 25 – 35 mN/m. If surface tension exceeds 40 mN/m, drying [of printing] will worsen, it will become easy to generate a blot, and a good printing image will be hard to be obtained.

Moreover, since the perimeter of a nozzle of a printer head becomes easy for surface tension to get wet in less than 20 mN/m, it is easy to produce a problem at regurgitation stability — the flight deflection of an ink droplet occurs. Said surface tension can be measured with the surface tension balance used for usual. Surface tension of ink can be made into said within the limits by adjusting a class, a presentation ratio, etc. of each component which constitute ink.

[0063]

The viscosity in 20 degrees C of each ink contained in the ink set used by this invention is the same as the viscosity which the common ink constituent for ink jet record has, and 2–10cps is 3–6cps more preferably. The regurgitation may become unstable when drive frequency of a head may be unable to be raised if viscosity exceeds 10cps, and set to less than 2cps.

[0064]

In addition, it is desirable that it is the same as that of the permeability in which the common ink constituent for ink jet record also has the permeability of each ink contained in the ink set used by this invention. The permeability of ink can be made into suitable within the limits by adjusting a class, a presentation ratio, etc. of each component (each especially aforementioned osmosis accelerator) which constitute ink.

[0065]

Why generating of gloss nonuniformity is canceled by arrangement of the nozzle train by this invention can also be presumed as follows, although it now is not clear.

That is, in the ink jet recording method, strictly, neither arrangement of a nozzle orifice nor the flight direction of a liquid ink drop is exact, and some gap has produced it in the impact location of ink. It will become gloss nonuniformity and gap of an impact location will be recognized, if the variation in the thickness of an ink adhesion layer is induced and such variation occurs periodically. According to this invention, it can also be once interpreted as that by which such variation will appear irregularly, consequently gloss nonuniformity is controlled. However, according to the aforementioned inference, this phenomenon cannot be explained, although the most remarkable effectiveness is accepted when adopting arrangement as shown in drawing 2 about the combination of cyanogen ink and said ink (B) according to observation of this invention person. Therefore, gloss nonuniformity may be controlled by another device.

[0066]

[Example]

Hereafter, although an example explains this invention concretely, these do not limit the range of this invention.

<The example 1 of a comparison>

(1) Preparation of the ink set 1

The ink set 1 which becomes following Table 1 from six sorts of ink constituents [yellow, a Magenta, cyanogen, ink (A), ink (B), and black] of a publication was prepared. Moreover, each ink was prepared from the combination component of a publication with the conventional method to Table 1.

Ion exchange water, a pigment, a styrene-acrylic-acid copolymer (dispersant), some triethylene glycol monobutyl ether (osmosis accelerator), and a part of triethanolamine (neutralizer of a dispersant) were mixed with the ball mill, and, specifically, uniform pigment dispersion liquid were prepared. Subsequently, ion exchange water, an organic solvent, an osmosis accelerator, a surfactant, and the remainder of triethanolamine were fully stirred in ordinary temperature, and the ink solvent was prepared. At the place in the condition of having stirred this ink solvent, said pigment dispersion liquid were dropped gradually, and were fully stirred at it. After fully stirring, it filtered in order to remove the big and rough particle and foreign matter leading to blinding, and the target ink constituent was obtained.

[0067]

[Table 1]

インクセット1

	イエロー	マゼンタ	シアン	インク (A)	インク (B)	ブラック
C. I. ピグメントイエロー-74	3					
C. I. ピグメントバイオレット19		2				
C. I. ピグメントブルー-15:3			1.5			
C. I. ピグメントレッド177				3		
C. I. ピグメントバイオレット23					2	
カーボンブラック						1.5
ステレンーアクリル酸共重合体	1	0.5	0.5	1	1	0.5
AQUACER593	2	2	2	2	2	2
オルフィンE1010	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
BYK-347	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
グリセリン	15	18	20	16	17	22
トリエチレングリコールモノブチルエーテル	5	5	5	5	5	5
1, 2-ヘキサンジオール	5	5	5	5	5	5
トリエタノールアミン	1	1	1	1	1	1
エチレンジアミン四酢酸2-ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
ベンゾトリアゾール	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
純水	残量	残量	残量	残量	残量	残量

In Table 1, a numeric value is weight %. Moreover, the combination component given in Table 1 is as follows.

AQUACER593: 30 % of the weight of the Nonion nature polypropylene emulsion (product made from big KEMIJAPAN) solid content

ORUFIN E1010: Acetylene glycol system surfactant (Nissin Chemical make)
a BYK-347:polysiloxane system surface active agent (product made from big KEMIJAPAN) — in addition, in Table 1, ORUFIN E1010 and BYK-347 are surface active agents, and triethylene glycol monobutyl ether and 1, and 2-hexandiol is an osmosis accelerator.

[0068]

(2) Printing procedure

the ink jet printer (PM-870C; Seiko Epson make) which has 48 nozzle orifices in one train, and carried 6 ***** head for the nozzle train whose nozzle spacing of those nozzle orifices is 120dpi (dots per inch) — using — Takamitsu — it printed with the ink set 1 prepared in said example 1 of preparation (1) in degree PM photograph form (Seiko Epson make) which is the paper only for ink jets. The nozzle configuration which carries out the regurgitation of six sorts of ink is as being shown in drawing 1.

Moreover, printing was performed by interlace as shown in drawing 6. Regurgitation ink weight per dot was set to about 40 ng(s), and the ink adhesion consistency in every direction was set to 360x360dpi.

[0069]

<Example 1>

Although the ink set 1 prepared in said example 1 of preparation (1) was used, as the ink passage of a head was converted and it was shown in drawing 2, cyanogen ink and ink (B) were made to breathe out by turns from the nozzle trains R1 and R2, and the printing trial was performed.

[0070]

<Example 2>

making cyanogen ink and ink (B) breathe out by turns from the nozzle trains R1 and R2, as the ink passage of a head is converted and it is shown in drawing 3, although the ink set 1 prepared in said example 1 of preparation (1) is used — in addition, further, Magenta ink and ink (A) were made to breathe out by turns from the nozzle trains R3 and R4, and the printing trial was performed.

[0071]

<Example 3>

Although the ink set 1 prepared in said example 1 of preparation (1) is used Cyanogen ink and ink (B) are made to breathe out by turns from the nozzle trains R1 and R2, as the ink passage of a head is converted and it is shown in drawing 4. making Magenta ink and ink (A) breathe out by turns from the nozzle trains R3 and R4 — in addition, further, yellow ink and black ink were made to breathe out by turns from the nozzle trains R5 and R6, and the printing trial was performed.

[0072]

<Evaluation>

(1) Gloss nonuniformity

Generating of gloss nonuniformity was judged on the following criteria by viewing by the printing sample of some kinds of portrait images specified by ISO400 of A4 size.

A: Gloss nonuniformity cannot be recognized for the observation distance from a printing sample as for 10cm or less.

B: Although the observation distance from a printing sample can recognize gloss nonuniformity in 10cm or less, it cannot recognize in 30cm or more.

C: Gloss nonuniformity can be recognized for the observation distance from a printing sample also as 30cm or more.

An evaluation result is shown in Table 2.

[0073]

[Table 2]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1
各色インクを吐出するノズル配列	図2	図3	図4	図1
判定	B	A	A	C

[0074]

[Effect of the Invention]

Offer of the high-definition printed matter with which metamerism was reduced is not only attained, but according to this invention, the color reproduction range is wide, saturation is high, there is a feeling of gloss, and it can offer the high-definition printed matter which gloss nonuniformity canceled.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the explanatory view showing the nozzle train by the conventional technique in the case of printing the ink set which consists of six-sort ink by the ink jet type recording head which has the nozzle train of six trains, and the arrangement condition of a nozzle orifice.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the arrangement condition of the nozzle train and nozzle orifice which this invention in the case of printing the ink set which consists of six-sort ink by the ink jet type recording head which has the nozzle train of six trains depends like 1 voice.

[Drawing 3] another voice of this invention in the case of printing the ink set which consists of six-sort ink by the ink jet type recording head which has the nozzle train of six trains — it is the explanatory view showing the arrangement condition of the nozzle train and nozzle orifice which are depended like.

[Drawing 4] still more nearly another voice of this invention in the case of printing the ink set which consists of six-sort ink by the ink jet type recording head which has the nozzle train of six trains — it is the explanatory view showing the arrangement condition of the nozzle train and nozzle orifice which are depended like.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing the principle of the PUROGURESHIBU recording method in the case of using the ink jet type recording head which has the nozzle train which consists of four nozzle orifices, and making it move in the direction of vertical scanning with 4 dot spaces.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the principle of the interlace recording method in the case of using the ink jet type recording head which has the nozzle train which consists of four nozzle orifices, and making it move in the direction of vertical scanning with 3 dot spaces.

[Translation done.]